



# **TRABAJO DE FIN DE MÁSTER**

## **BASES PARA EL ESTUDIO DE LA AUTORÍA EN LAS MANIFESTACIONES GRÁFICAS DE LA PREHISTORIA RECIENTE EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ.**

Autora: ALBA SALCEDA PINO

Tutora: MARÍA LAZARICH GONZÁLEZ

**Máster Universitario en Patrimonio, Arqueología e Historia  
Marítima**

Curso académico: 2019-2020

Junio de 2020



**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ**

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	4
2	BASES PARA EL ESTUDIO DE LA AUTORÍA .....	9
2.1	El concepto de autoría.....	9
2.2	El estudio de la autoría como antecedente del estudio del estilo .....	11
2.3	El análisis de la autoría .....	14
2.3.1	Modelos de análisis previos .....	17
2.3.2	Requisitos y limitaciones para la ejecución del análisis de autoría.....	20
2.4	Técnicas para el análisis de la autoría.....	23
2.4.1	Análisis y observación de la forma .....	23
2.4.2	Lectura figurativa de proporciones.....	40
2.4.3	Estudio de la disposición de las figuras.....	47
2.4.4	Principio objetivo de la técnica. ....	49
2.4.5	Análisis del trazo.....	56
2.4.6	Estudio con sistemas expertos.....	63
2.4.7	Tratamiento estadístico. ....	65
2.4.8	Análisis a través de metodología cuantitativa-cualitativa .....	86
2.4.9	Estudio de las técnicas a través de la experimentación .....	89
2.5	Fiabilidad de los métodos empleados en el estudio de la autoría. ....	97
2.6	Análisis de relación entre autores. ....	100
2.7	El concepto de taller y escuela.....	97
2.8	El análisis de autoría y la autenticación de las pinturas .....	104
3	APLICACIÓN EN LAS MANIFESTACIONES GRÁFICAS DE LA PROVINCIA. EL TAJO DE LAS FIGURAS .....	108
4	CONCLUSIÓN .....	120
5	BIBLIOGRAFÍA.....	124

**RESUMEN:**

El método de atribución de autoría, aplicado a las manifestaciones gráficas de la Prehistoria Reciente en el ámbito gaditano, puede aportar datos importantes que permitan mejorar la comprensión del proceso de plasmación de dichas manifestaciones en los yacimientos, la técnica de ejecución de las figuras gráficas y la formación de tradiciones en estas sociedades. En el presente estudio se redacta una muestra de las diferentes metodologías que comprenden diversos campos técnicos y que han aportado datos relevantes para el conocimiento de esta etapa histórica.

**PALABRAS CLAVE:** Manifestaciones gráficas, autoría, Arte rupestre, Prehistoria Reciente, Cádiz.

**ABSTRACT:**

Authorship attribution method applied to the graphic manifestations of Recent Prehistory in Cadiz area, could provide important information to improve understanding of the application of these type of manifestations in archaeological sites, the technique of executing graphic figures and the formation of traditions in these ancient societies. In the present study you can find a sample of the different techniques that comprise different technical fields, they have provided relevant information about the knowledge of this historical stage.

**KEYWORDS:** Graphic manifestations, authorship, Rock painting, Recent Prehistory, Cádiz.

## 1 INTRODUCCIÓN

Este trabajo es un acercamiento a algunas de las técnicas empleadas para el análisis de la autoría en el Arte en general, y más concretamente, en el Arte Prehistórico. Nuestra intención era conocer esta metodología que viene siendo aplicada a las manifestaciones gráficas paleolíticas desde los años ochenta sobre todo por investigadores del País Vasco.

Hemos realizado un esfuerzo en comprender los resultados de esta metodología y seguir paso a paso de cómo los investigadores fueron construyéndola y de todas las dificultades que tuvieron durante su construcción. Este empeño por nuestra parte era totalmente necesario para poder aplicar esta metodología a algunas manifestaciones gráficas de la Prehistoria reciente, en concreto a las correspondientes al denominado estilo “Laguna de la Janda”. Éste era nuestro principal objetivo al principio de nuestra investigación. Posteriormente, dada la complejidad del análisis y el esfuerzo de poder adaptar esta metodología a unas manifestaciones con características diferentes a las Paleolíticas, nuestros objetivos se fueron ampliando y comprendiendo que, para realizar una aplicación pormenorizada de ella, era necesario contar con otras metodologías básicas. Somos conscientes que para acometer este trabajo es necesario contar con abundante material fotográfico. Es absurdo partir de los calcos proporcionados por los primeros investigadores de estas pinturas. No queremos minusvalorar el mérito de estos investigadores en su realización ni mucho menos, pero el gran salto de desarrollo de las ciencias en estos últimos años ha venido de la mano de la aplicación de nuevas tecnologías como la fotografía digital, la inteligencia artificial, la aplicación de técnicas en 3D, microscopia electrónica, etc.

Gracias al trabajo de algunos de los miembros del Grupo del Plan Andaluz de Investigación Desarrollo e Innovación (PAIDI) HUM-812 de la Universidad de Cádiz, hemos podido contar con un material fotográfico digital de gran calidad<sup>1</sup>, así como con calcos digitales, obtenidos a partir de las fotografías mencionadas con anterioridad y que

---

<sup>1</sup> La mayor parte de las fotografías han sido realizadas por Juan Luis González-Pérez, miembro del Grupo de Investigación HUM 812, anteriormente mencionado.

han sido tratadas con el Plugin DStretch y posteriormente mejoradas con el programa Photoshop<sup>2</sup>. Material que esperamos utilizar en un futuro próximo.

Sin embargo, aún necesitamos obtener microfotografías y micrografías, obtenidas estas últimas con la ayuda de instrumentos ópticos o electrónicos, como lupas y microscopios. Ello nos servirá de gran ayuda para el estudio de los trazos, instrumentos, técnicas de representación, tipos de pigmentos, gestos técnicos, etc., que apoyen y sirvan de fundamento para la creación de modelos de análisis de autoría.

Otro de los objetivos fundamentales a alcanzar será pues conocer la cadena operativa de producción de estas manifestaciones gráficas, ya que sin ese conocimiento nos será muy difícil poder aplicar la metodología que nos proponemos. Para ello, otra de las herramientas de apoyo que deberemos de usar es la arqueología experimental. Tendremos que confrontar las inferencias obtenidas de nuestros análisis con la información proporcionada por aquella, y entender las diversas variables que pudieron llevarles a acometer determinados gestos técnicos.

Insistimos, el objetivo general del trabajo ha sido conocer las técnicas de análisis de autoría que podrían aplicarse a estas manifestaciones gráficas postpaleolíticas de la provincia de Cádiz, en concreto a los conjuntos figurativos presentes en el entorno de la antigua Laguna de la Janda, por las características singulares que presentan, y que han llevado a diversos autores a definirlas como únicas.

En cuanto a la metodología empleada en nuestro trabajo, hay que señalar que estamos ante una investigación basada en fuentes bibliográficas, pues aún no hemos acometido ningún trabajo de campo, o de realización práctica de modelos de estudio para un acercamiento de la autoría, o de trabajos experimentales de apoyo de las cadenas operativas. Todo ello, no por faltas de ganas, sino por falta de tiempo, ya que apenas han pasado cinco meses desde que mi tutora, la Dra. María Lazarich González, me propusiera acometer el presente estudio.

Partimos pues de localizar todas aquellas publicaciones cuyo objeto de estudio fuera la identificación de autoría. Muy pronto nos dimos cuenta de que han sido muy pocos los investigadores que se han dedicado a su estudio. En España han sido

---

<sup>2</sup> Esta labor ha sido realizada por el Dr. Ramos Gil, miembro igualmente del grupo de investigación citado.

fundamentales los trabajos de Juan María Apellániz Castroviejo de la Universidad de Deusto y de sus discípulos Imanol Amayra Caro y Tosa Ruiz Idarraiga, fundamentalmente. En Francia destacan los estudios de Lorblanchet (1991) en Pech Merle y los de Fritz y Tosello (2007 y 2015) en La cueva de Chauve, todos ellos centrados en el arte Paleolítico.

Para la obtención de esta información hemos utilizado los motores de búsquedas, de la biblioteca de la Universidad de Cádiz; las plataformas: Dialnet, Google Books, Google Schollar, Academia Edu, Red Idea, Europeana y Researchgate; así como Rebiun y las revistas: científicas especializadas de Trabajos de Prehistoria, Munibe, Zephyrus, entre otras.

El trabajo se ha estructurado de la siguiente manera. Se ha comenzado con un análisis más general del concepto de autoría y algunos de los avances que puede aportar a la hora de estudiar el estilo en el arte prehistórico. Posteriormente se muestran las diversas metodologías que se dividen en la descripción de la técnica y ejemplos ordenados de forma cronológica, que pretenden mostrar argumentos a favor de estas técnicas. La mayoría de las fuentes consultadas pertenecen a Juan María Apellániz, por ser el experto que más se acerca a la Prehistoria Reciente, aunque también se han consultado fuentes de otros autores para aportar otras perspectivas. También se han explicado algunos conceptos relacionados con la posibilidad que permite la atribución de autoría de alcanzar conocimientos sobre escuelas y estilos, garantizar la autenticación de las manifestaciones o el análisis de la relación entre autores. El último punto se ha centrado en comentar algunas de las manifestaciones gráficas de la provincia de Cádiz, haciendo un breve análisis del medio natural y del contexto arqueológico en el que se encuentran. También se ha dedicado un apartado a el característico estilo Laguna de la Janda y las representaciones singulares de la cueva del Tajo de las Figuras.

Cerramos nuestro trabajo con unas breves conclusiones o, mejor, valoraciones. Junto con un número elevado de intenciones que esperamos poner pronto al alcance de todos para el mejor conocimiento de las manifestaciones gráficas de la provincia de Cádiz y, sobre todo, para su preservación.

## AGRADECIMIENTOS

Llegados a este punto, me gustaría dedicar unas palabras de agradecimiento, a todas aquellas personas que me han ayudado con la realización de este trabajo. Sin su amabilidad y altruismo, no hubieran sido posible estos resultados. Agradecer a mi tutora la profesora María Lazarich González, quien ha estado presente en todo momento, a pesar de que nos encontrábamos distanciadas por el estado de alarma, por su dedicación, paciencia y disponibilidad. Con la elección de este tema ha despertado mi motivación e interés por seguir investigando las manifestaciones postpaleolíticas. A las nuevas tecnologías y en especial al Internet, por facilitarme todo tipo de fuentes que han enriquecido este trabajo en estos días tan duros.

Agradezco la generosidad de haberme pasado el material gráfico (fotografías y calcos digitales) a Juan Luís González-Pérez y Antonio Ramos-Gil, miembros del Grupo de Investigación PAIDI HUM-812 de la Universidad de Cádiz.

A mis compañeras de Máster: Patri, Ana y Leti, por su amabilidad y compañerismo, han sido un gran apoyo durante este curso. A mis amigos de San Fernando, por esos ratitos tan beneficiosos en las tardes de estrés. A mi amiga Sara, quien me ofreció ir con ella a la biblioteca a sacar los últimos, justo antes del confinamiento y a su padre que fue el que nos acercó. Y, por último y no menos importante, mi agradecimiento a mi familia y en especial a mis padres, quienes me han dado la oportunidad de ampliar mis conocimientos históricos y artísticos a través de la arqueología.





## **2 BASES PARA EL ESTUDIO DE LA AUTORÍA**

### **2.1 El concepto de autoría**

La diferencia entre lo original y legítimo del autor con respecto a lo común y convencional del estilo de grupo, parece ser una cuestión difícil en el campo de la semántica. El Diccionario de la Lengua Española define autoría como “persona que inventa o es causa de algo” (RAE, 2020). Este concepto de persona tiene relación con la especie humana, a lo compartido con el grupo, el clan o la cultura donde se origina el “estilo”; vinculándose tanto al modo y manera como al uso, la práctica o la costumbre. Las manifestaciones pueden tener un origen individual o compartido. En el campo del arte, la autoría y el estilo, pueden someterse a una evaluación basada en la regularidad de la forma y el contenido de las obras (Apellániz y Amayra, 2014: 19).

El término de autoría en el campo del arte ha sido estudiado en numerosas ocasiones al ser un vocablo ligado al proceso artístico. El mecanismo de atribución de autoría ha sido empleado desde el siglo XIX por los historiadores del arte, con el fin de ubicar las obras anónimas dentro de un marco cronológico y geográfico, a un grupo o un autor (Apellániz, 2005: 207). Tradicionalmente la individualidad en el campo que se estudia en este trabajo, la Prehistoria, ha sido considerada por las opiniones más autorizadas y en casi la totalidad de los prehistoriadores, como un objetivo imposible. El propio Leroi-Gourhan aseguró que “en realidad resulta materialmente imposible, en la misma cueva, saber si dos pinturas vecinas son de la misma mano” (Leroi-Gourhan 1995: 7, en J.M Apellániz 2005). Esto se debe principalmente al pensamiento de que las líneas del trazo procedían de un fondo étnico y no individual, influenciado por el pensamiento romántico (Apellániz, 2004: 73). Uno de los grandes expertos en la aplicación de este método al arte paleolítico es Juan María Apellániz, quien afirma que este arte está caracterizado principalmente por el anonimato y que por lo tanto la aplicación de técnicas de atribución es lógica y necesaria (Apellániz, 2005: 207).

El estudio de la autoría y el estilo muestra una influencia mutua entre la Teoría del Arte y la perspectiva filosófica. Es conveniente resaltar la clasificación propuesta por Panofsky en 1972, en el cual encontramos una división para el análisis de la obra, que tienen relación con la autoría, en 3 niveles: el primero es el nivel iconológico, relacionado con el ámbito cultural; el segundo es el nivel iconográfico, vinculado con el campo

semántico y el tercero es el nivel descriptivo, en relación con lo sintáctico (Apellániz y Amayra, 2014: 24).

El nivel iconológico está vinculado con el interés contextualizado que Panofsky entiende cómo la relación de la forma artística de cada etapa con los diversos acontecimientos que se generan dentro de la cultura. De esta manera, los signos y estructuras son evidencias que muestran información sobre la filosofía de la civilización. El hombre está estrechamente vinculado con su tiempo y la huella artística que genera, nace como forma de trascenderlo. Por lo tanto, la obra se transforma en un símbolo y en un documento de la época, no siendo posible comprender al autor sin relacionarlo con su grupo o contexto. Para interpretar estas representaciones hay que aceptar la existencia de formas que no nacen de la experiencia. Son principios profundos, que se reflejan en las manifestaciones de forma inconsciente. Se pueden establecer símbolos que forman parte de la tradición y del *Zeitgeist* (espíritu de la época). Esto genera que la naturaleza polisémica de las obras escape al erudito, que con frecuencia desconoce las condiciones sociales, culturales y el contenido espiritual que manifiesta la obra. Por este motivo, Panofsky desconfía de la atribución de la autoría, afirmando que simplemente permite interpretar el nivel ordinario del símbolo, tratando únicamente el nivel el iconográfico, en el que este autor clasifica los repertorios formales y clasificatorios de la imagen, que parten del aspecto exterior, en los cuales intervienen activamente procesos psicológicos como la memoria o la percepción. El grado para alcanzar el éxito en la atribución de la autoría es fruto de la experiencia estética de la obra (Apellániz y Amayra, 2014: 26).

En el tercer nivel, el descriptivo, podemos observar el grado de fidelidad con respecto a la realidad en una figura, a través de la consideración en la proporción y la reproducción del tamaño de sus partes anatómicas. La desproporción de las partes puede interpretarse como un aspecto de la voluntad del autor y no de la torpeza, comprobando si se encuentra la misma desproporción en las demás representaciones (Apellániz, 1995: 19). Este último nivel sigue siendo para algunos expertos el punto más relevante para la definición de carácter de estilo y autoría. Se basa en el conocimiento práctico de la técnica empleada, con este análisis se pretende emprender una búsqueda de elementos esenciales, que permiten reconocer las similitudes formales atribuibles a un grupo o a un solo individuo. A diferencia de los niveles anteriores, en el descriptivo se propone una aproximación empírica de conocimientos y técnicas fruto de disciplinas como la

Matemática, la Geometría, la Psicología Cognitiva Experimental y la Lingüística Estructural (Apellániz y Amayra, 2014: 27).

## **2.2 El estudio de la autoría como antecedente del estudio del estilo**

En ocasiones el arte parietal prehistórico no es considerado como elementos pertenecientes al género del arte. Estas representaciones se enmarcan en los orígenes de la Historia del Arte y se muestran también reconocidas por la Antropología cultural, cuando se representa la cultura aludiendo a formas, entre las que se encuentra el arte. Estas representaciones muestran el origen de las propiedades del arte histórico, como son la figuración o la abstracción, los recursos de representación, las formas, la creación y desarrollo de los estilos o sucesión de las técnicas en las artes históricas. Las representaciones no son copias de las formas orgánicas que observan los autores, son fruto de su interpretación. Esta diferencia entre interpretación o reproducción en las figuras ha supuesto un gran problema para los prehistoriadores, intentando clasificar variedades y anomalías dentro de los grupos de animales de una misma tipología. Por otro lado, hay que tener en cuenta de que se trata el arte en su más puro origen, por lo tanto, las características relacionadas con la definición de los estilos son más generales, dificultando de esta manera el trabajo de los prehistoriadores (Apellániz, 1995: 16-17).

La idea de estilo concebida como la agrupación de objetos basada en la similitud formal de los mismos, es una herramienta práctica para muchos campos del estudio. Ha sido un punto básico en el estudio prehistórico, asimilándose el estilo con la cultura. El marco de estilos se ha formado bajo una perspectiva evolucionista unilineal subordinada al progreso, de lo más simple a lo más complejo. Es indebido pensar si se puede desvincular la relación del progreso en el campo de las manifestaciones artísticas. Las teorías estilísticas de Leroi-Gourhan sobre las manifestaciones prehistóricas del paleolítico, se han visto seriamente perjudicadas con los resultados aportados por la datación con Carbono 14 en los últimos años (Ruiz, 2002:54). Uno de los sistemas de datación de las figuras parietales, consiste en ponerlas en relación con los resultados obtenidos en el estudio del arte mueble, que se pueden datar mediante estratigrafías. Esta dificultad estriba a que en el arte parietal se representa en cuevas en las que localizamos muy diversas figuras, incluso dentro de un mismo panel, que no podemos fechar, sobre

todo a partir de técnicas no destructivas, de ahí la búsqueda de modelos en el arte mueble. (Apellániz, 1991). Dentro de este campo prehistórico, el cambio paradigmático fruto de la aplicación de métodos físicos de datación, parece que no se ha producido ya que tan sólo una minoría de las cuevas pueden ser datadas directamente o mediante relaciones estratigráficas. Otras cuestiones han sido planteadas sobre estas técnicas de datación, relacionadas con la contaminación de las muestras o con el momento en el que fueron utilizados los pigmentos. Estos métodos de datación física han puesto en evidencia la fiabilidad del análisis macroscópico formal, que es menor cuando no se incluyen procedimientos como el análisis microscópico, la experimentación o la estadística. Otro problema desencadenado por estos métodos visuales es que no se corresponden con los criterios que la ciencia define como paradigma, es decir, no se determinan algunos ejemplos resueltos y no permiten una réplica a causa de que no son comunicados de forma clara y concisa. Sus predicciones, por lo general, no suelen ser evidentes e inequívocas y en muchos casos los investigadores se aferran a ellos sin preocuparse demasiado por los preceptos que contienen, aceptándola de forma inconsciente. Cuando esta novedad se debilita a causa de una nueva aplicación, se renueva el esfuerzo por encontrar otra hipótesis que nace fruto, una vez, más de la sorpresa producida por una nueva observación, pero qué se puede constatar de la misma manera que la anterior (Apellániz y Amayra, 2014: 34).

Algunos investigadores consideran que la línea evolutiva estilística no debe ser unilineal. Hay que contemplar una diferencia entre los estilos en marcos temporales y regionales. Es necesario replantear los estudios de arte prehistóricos tomando como base una reconstrucción del marco interpretativo mediante el análisis de pequeños conjuntos de áreas regionales limitadas. Con este estudio se podrían definir los niveles de estilo llegando a establecer una serie de características individuales y grupales (Ruiz, 2002:54).

Hay que entender como estilo de grupo el total de normas por las que se rigen la creación artística de dicho grupo de autores con una ligada relación de convivencia, compartiendo los mismos métodos de ejecución y la misma idea en la finalidad de la obra. Por otro lado, la autoría o estilo individual, comprende la interpretación que cada autor extrae del estilo grupal, dentro de este encontramos la manera instintiva y la elección del autor. Ruiz Idarriaga (2002) establece un total de tres niveles basados en variables: el primero comprende la variabilidad intraindividual, en él se encuentran las diferencias que se dan entre las obras de una misma mano a causa de la regularidad del artista; el segundo

nivel, denominado variabilidad interindividual, es el conjunto de características que definen a un autor con respecto a los demás, a causa de los gustos, las habilidades y las capacidades motora y el ultimo nivel, que recibe el nombre de variabilidad intergrupala, definido por las diferencias entre las tradiciones artísticas entre grupos. El estilo no es únicamente el resultado de las acciones de los individuos, hay que tener en cuenta que los estilos son admitidos, modificados y transmitidos con ritmos diferentes por las sociedades sujetas a influencias culturales y a diversos medios de aprendizaje (Ruiz, 2002: 54-65).

Juan María Apellániz defiende la idea de que el arte paleolítico es un arte completamente anónimo y por lo tanto no brinda la posibilidad de declarar la existencia de estilos sin antes haber establecido el número de autores que lo practicaban (Apellániz y Amayra, 2012: 310), esta idea se puede trasladar a las manifestaciones gráficas de la Prehistoria Reciente.

Para establecer una diferencia clara entre los criterios objetivos de determinación de autor y los convencionalismos de estilo o época, hay que considerar que los primeros tienen relación a la forma personal de aceptar y crear la figura. De esta manera, cada canon puede ser interpretado de forma independiente por cada individuo. En ocasiones se da este hecho, reflejados en las técnicas de relación entre autores, en la que se muestra que, a pesar de ello, se sigue manteniendo la misma convención. Esta forma de interpretar el canon es tenida en la hipótesis de Apellániz, como criterio de menor importancia que el de la forma de representar los contornos (Apellániz, 1980: 19).

Dentro del espacio estudiado por este autor, encontramos un gran problema relacionado con los estilos y que puede darse en el ámbito de la Prehistoria Reciente. Existe una necesidad de alcanzar un grado de conocimiento sobre las variaciones de la forma, el modelado y la perspectiva de las representaciones, que permitan establecer el recorrido por los diferentes estilos. Según este autor lo ideal para conseguir tal objetivo es fechar todas y cada una de las obras para ordenarlas de forma cronológica. Lamentablemente esto no es siempre posible y no resuelve el problema de las variaciones formales. Los escasos métodos de datación aplicados a las figuras pueden combinarse con otros relacionados con variaciones y autoría, para alcanzar un mayor grado de conocimiento en los fenómenos artísticos de la Prehistoria. Estas técnicas podrían seguir el siguiente orden: establecer una agrupación de las figuras formalmente próximas, formando grupos que pudieron participar en las mismas tradiciones artísticas, tiempo y

lugar, poniéndolas en relación con el concepto de “escuela” y conocer los medios de producción y difusión de las manifestaciones, estudiando el proceso de decoración de los santuarios. Todo esto se puede lograr comenzando por el método de atribución de la autoría (Apellániz, 2004: 72).

### **2.3 El análisis de la autoría**

Con frecuencia la interpretación de las imágenes del arte prehistórico ha sido de corte etnográfico, neuropsicológico, artístico, acústico, astronómico, sexual o social, que poseen un conocimiento del marco en el que los autores realizaron las obras. Estas explicaciones corren el riesgo de ser simples, dado que las imágenes poseen un fondo complejo y suelen estar basadas en un análisis estático y sincrónico, qué presupone que los aspectos culturales, sociales, religiosos o de cualquier otro carácter, fueron motivos de inspiración para la elaboración de las imágenes (Apellániz y Amayra, 2014: 32). El método de análisis de autoría tiene como objetivo determinar a un autor en concreto y arrojar información no solo de su vida, sino de sus influencias, relaciones y movimientos. Si se aplica a la mayor cantidad posible de autores de una misma época, se enriquecerá y multiplicarán el número de datos que se arrojen sobre ella y sobre la historia de su arte (Apellániz, 1980: 16).

Esta metodología parte de la idea de que, en toda manifestación gráfica, se aprecian características que nacen del estilo de cada época, de la naturaleza de la manifestación y de su importancia. Junto con otras características, que son fruto de la peculiaridad de cada artista al entender estas manifestaciones, reflejando su forma de emplear el campo de libertad que le concede el estilo (Apellániz, 1980: 16). Estos análisis han sido realizados por expertos, que examinan los rasgos de la representación mediante criterios perceptivos, frutos de la observación individual, y criterios cuantitativos en casos más reducidos. Los expertos más empíricos declaran que el estilo y la autoría, pueden analizarse a través de variables diferentes y continuas, cómo son la longitud, la anchura, o el área, con las cuales se identifica con argumentos fiables quién es el autor. Con estas metodologías se puede alcanzar un mayor nivel de comprensión en cuanto al proceso de construcción de una obra, más allá de la mera inspección visual (Apellániz y Amayra, 2014: 19).

Para este estudio se deben interpretar los objetos como campo de análisis primordial. Como primer paso, hay que entender que una figura es obra de un único autor, esto se verificará con la aplicación de un método para el cual es necesario que la figura posea una cantidad suficiente de formas aptas. Se deben analizar todos los aspectos que ofrece la figura: proporción de partes, formas de partes recurrentes, dibujo, delineación, trazo y movimiento de la mano. Si en la comparación de las partes repetidas, las formas de las figuras coinciden, podría interpretarse como obra de un único autor (Apellániz, 1991). Los criterios derivados del trazo y del modelado resultan determinantes para la atribución de autoría, debido a que se tratan de movimientos mecánicos interiorizados que reflejan la subconsciencia del autor (Ruiz, 2002:53). El análisis de figuras que representan una misma realidad puede ser factible, pero el estudio se ve mucho más enriquecido si se toman animales de distintas especies que se encuentren localizados dentro de un mismo grupo (Apellániz, 1991). Cuando se ha analizado una figura, debe escogerse una similar que represente la misma realidad para realizar la comparación. De esta manera se consigue observar si ambas figuras tienen un nivel de coincidencia elevada o significativa. Si las figuras pertenecen a una serie amplia, pueden aplicarse otros criterios, como la posición que ocupan en el objeto. Este sistema de comparación permite establecer una cantidad de variación necesaria para atribuir la autoría (Apellániz, 1991).

El arte mueble ofrece una posibilidad de atribución más sólida que la resultante del arte parietal. Si comparamos dos figuras que se encuentran situadas en un mismo objeto, por ejemplo, que presente un grabado en sus dos caras, los resultados obtenidos serán más enriquecedores porque pueden compararse entre sí. Esta riqueza varía en función de la abundancia de formas y modelado de las figuras (Apellániz, 1991).

El análisis de la autoría puede ser una herramienta para vincular la relación del individuo con otros sujetos de su entorno social. Para llegar a obtener esta relación, hay que analizar y comparar objetos iguales con figuras semejantes, encontrados a un mismo nivel del yacimiento. De esta manera se puede desarrollar un estudio sobre la interpretación de cada individuo en cada etapa, aportando información valiosa para el periodo histórico que se estudia. Si este tipo de características se vieran repartidas en yacimientos dentro de un amplio territorio, se podría establecer la teoría de la existencia de una “escuela”. Si este mismo análisis se realiza en un eje geográfico más amplio, se podría establecer una hipótesis sobre existencia de elementos de carácter estilístico (Apellániz, 1991).

La terminología empleada en este trabajo se basa en la obra de Apellániz (1995). Se pretende de esta forma, mantener una unidad y conexión en la descripción de las figuras estudiadas, evitando así posibles confusiones. Los términos son definidos de la siguiente manera:

- Trazado: forma de elaborar un trazo, una raya, un modelado y una figura.
- Línea: contorno completo de una figura o una parte de ella, que puede estar compuesto por una raya o por un trazo.
- Raya: consecuencia de conexión de los trazos.
- Trazo: movimiento de la mano realizada mediante impulso único, que conforma la unidad cognitiva básica del trazado.
- Arranque del trazo: forma que esta toma en el comienzo.
- Desarrollo del trazo: Fragmento situado entre el arranque y el final del trazo.
- Trayectoria del trazo: Forma que toma desde el arranque hasta el final.
- Conexión: Modo que presentan los extremos de dos trazos en su sucesión. Se denomina conexión fluida, cuando sus extremos no dejan zonas visibles en ninguno de sus lados, desplazada si uno de los extremos se separa a alguno de los lados, continua si o hay interrupción y discontinua si lo hay.
- Modelado: modo de diferenciar en una misma figura, unas partes de otras.
- Repasado: Técnica basada en la repetición de un trazo o raya sobre otra ya existente con el fin de intensificarla.
- Corrección o rectificación: repetición de una raya o trazo para cambiar la forma o la dirección.
- Variación: diferencias entre las obras de un mismo autor.
- Diferencia: desemejanza existente entre las obras de varios autores.

Apellániz afirma que es necesario aceptar que en el Paleolítico Superior Final se representan manifestaciones con características conceptuales y sentimentales similares al de épocas históricas. Por lo tanto, hay que conceder que estén también sometidos a leyes similares que han gobernado el arte histórico. Es por ello por lo que se pueden encontrar en las manifestaciones paleolíticas obras frutos de escuela y talleres de decoradores, así como de individuos puntuales cuyo rastro se puede identificar. Quizá no se alcance siempre la seguridad de determinar a un solo autor, pero se puede obtener una gran probabilidad de identificación de escuela o taller (Apellániz, 1980:17). Esto se puede



trasladar a las manifestaciones gráficas de la Prehistoria Reciente en el ámbito gaditano. Este experto, considera que el análisis de los autores en la pintura rupestre es factible, ya que estas manifestaciones son de naturaleza gráfica y plasman con claridad el movimiento manual. La pintura y el grabado son técnicas que se realizan con un gesto de un solo impulso, siendo en ocasiones repetidos y corregidos. Estos movimientos son equiparables a la escritura, en la Grafología se realizan técnicas que permiten determinar la autoría de los textos, conocida como peritación grafológica. Esta semejanza de los movimientos manuales del trazado con la escritura permite la aplicación de estas técnicas al grafismo paleolítico, que Apellániz denomina “peritación gráfica” (Apellániz, 2004: 73).

Esta posibilidad de establecer la autoría tomando como primer fundamento el estudio del trazo y el modelado, se encuentra en la Psicología, que declara que existen movimientos inconscientes en el ser humano que son mecánicos y revelan la individualidad en un trabajo manual. En el dibujo, el grado de efectividad de atribución es más seguro, aunque el estudio de la forma y el trazo aumentan las probabilidades de acierto. A esto se le suma el hecho de que todas las obras tienen su origen en la acción individual, el autor deja improntas o caracteres en las manifestaciones que pueden ser convertidas en medidas o variables. Las semejanzas y diferencias entre obras de un autor son mayores que las que se dan en otros autores, pudiendo interpretarse sin dilatados márgenes de improbabilidad (Apellániz, 2004: 74).

### **2.3.1 Modelos de análisis previos**

El estudio de la autoría aplicado al campo de la arqueología ofrece datos de gran utilidad. Gracias a estos análisis se puede mejorar la actual visión del fenómeno artístico en la etapa prehistórica, mostrando resultados sobre aspectos sociales dentro del grupo como la edad, la experiencia o la libertad de cada individuo dentro del estilo grupal. Se ofrece la posibilidad de conocer contactos entre diferentes clanes mediante transmisión de ideas, tradiciones o técnicas expandidas en diferentes áreas geográficas. A la misma vez, se consigue saber si las obras fueron fruto de uno o varios individuos y si un mismo autor pudo desplazarse a otros lugares para realizar dichas obras (Ruiz, 2002: 65).

La individualidad en las manifestaciones paleolíticas ha estado presente en los estudios históricos, remontándose su origen a tratadistas, que intuyeron que era posible la

determinación de autoría. Sorprendentemente, esta idea fue acusada de ser poco fructífera y se abandonó. Apellániz en uno de sus artículos (2004) declara que la causa por la cual se obtenían resultados poco convincentes se encontraba principalmente en que no se habían realizado atribuciones serias (Apellániz, 2004: 73).

A principios del siglo XX, Cartailhac realizó un estudio sobre los autores de la cueva de Altamira a través de semejanzas, poco detalladas, de color y forma, resultados que fueron publicados en 1906. La técnica empleada para estas atribuciones se basó en diversas observaciones macroscópicas de las figuras, analizando las semejanzas en la forma y el trazado. Este procedimiento se ha ido utilizando a lo largo del siglo XX dilatándose hasta nuestros días. Con esta técnica se ha atribuido autoría a conjuntos de figuras, Groenen, Martens y Szapu (2004) o Fritz y Tosello (2010); conjuntos de autores o “escuelas”, Groenen y Martens (2010); o autores individuales, Almagro (1976) y Pales (1976) entre otros (Apellániz y Amayra, 2012: 310).

El término de autoría relacionado con la escritura y enfocada a la producción artesana, fue elaborada por primera vez en 1972 por Clarke, quien realizó un estudio sobre la ornamentación de carácter geométrico de vasos. En 1977, los expertos Hill y Gunn se interesaron en su estudio por analizar los criterios para detectar la individualidad en los aspectos formales, pero no se centraron en la atribución de las piezas. Por otro lado, se elaboraron estudios que abarcaron otros campos, como el realizado por Karlin en 1991 quien estableció como criterio de identificación el nivel de habilidad de las herramientas líticas (Apellániz, 2004: 73).

Uno de los primeros análisis de autoría llevados a cabo en las manifestaciones gráficas de la Prehistoria fue realizado en 1976 por J. Altuna y J.M. Apellániz en la cueva de Altxerri (Guipúzcoa). Los modelos analizados fueron una serie de grabados paleolíticos con características propias que se pusieron en relación con los términos de “taller” y “autor”. Se emplearon como métodos de atribución las herramientas utilizadas para la ejecución de las obras. Según uno de los autores (Apellániz 1991), este estudio se basaba en un plano de observación poco elaborado, las fuentes publicadas antes de este análisis declaraban la existencia de autores y talleres de época paleolítica, pero no se aclaraban las razones por las cuales se llegaba a esta conclusión. Los análisis sobre atribución realizados por J.M. Apellániz tras el estudio de los grabados de la cueva de Altxerri (Guipúzcoa), poseen una conceptualización de los métodos empleados. La

determinación del autor no se trata de un análisis basado en la intuición, sino en la creación de pautas fundamentadas a partir de la enumeración de similitudes en las figuras (Apellániz, 1991).

Dos años más tarde, en 1978, el mismo autor estudió las figuras de Ekain (Devaguiipúzcoa), fundamentando sus atribuciones a otros campos no estudiados con profundidad como autor, taller o escuela. En este estudio no se tuvieron en cuenta aspectos que sí se habían estudiado en 1976, como la herramienta empleada, pero se analizaron otras cuestiones tales como el formato de las figuras y las partes anatómicas representadas. El propio autor declara que en aquella investigación no se percató de la importancia que tenía la técnica de tamponado en la autoría. Con este modelo se intentó demostrar que se podían aplicar los aspectos del arte histórico al arte paleolítico (Apellániz, 1991).

Más tarde, en 1982, se elaboró un esquema más desarrollado en el que se tenía en cuenta la forma de diseñar las figuras y en los detalles que poseían. El concepto de espacio no fue un aspecto tratado con profundidad, al igual que el análisis del trazo más presente en el arte mueble. Las figuras seleccionadas no fueron estudiadas en demasía, pero sirvieron para acercarse a la depuración de la metodología del análisis. También se trató sutilmente la diferencia de las formas entre las figuras de mismo autor, desarrollando los conceptos de taller y escuela. El modelado como campo de estudio fue un aspecto que quedó abandonado durante el desarrollo de este estudio, se mostró que las bandas con las que se representaba el pelaje de algunos animales eran completamente diferentes las unas de las otras (Apellániz, 1991).

En 1987 P.L Berg acometió un estudio en el que se pretendió conocer las relaciones existentes entre poblados, tomando como evidencia la cultura cerámica de bandas de diversas regiones de Bélgica (Hesbaye). El análisis realizado a un conjunto de obras elaboradas por africanos contemporáneos sostuvo la importancia trascendental que recaía en el movimiento de la mano que se extendía abarcando la creación de formas (Berg, 1987).

En el año 1991 Apellániz elabora un tercer modelo que acoge todos los demás. Este modelo pretendía abarcar diferentes aspectos: análisis de los autores y sus sucesores, estudio de las variantes de figuras elaboradas por un mismo autor, rectificación, validación de los resultados a través de la estadística, escuela, estilo y casos destacables

dentro del movimiento de la mano. El autor informa que, en este estudio, el análisis referente al concepto de “escuela” aún está en desarrollo. Esta investigación pretendió entender la vida y la evolución de la forma de las figuras (Apellániz, 1991)

Se puede observar que el método de análisis de autoría está siendo constantemente retocado y remodelado. Morelli, Berenson y Friedländer lo redefinieron, aplicándose a obras de artes más recientes (Apellániz, 1980:16). Friedländer, en un estudio de 1969, aplicó este método a la pintura renacentista italiana tomando como ejemplo la Grafología. En esta pseudociencia se siguen criterios objetivos de determinación de autor al apreciar peculiaridades específicas en los trazos de adorno que acompañan a la forma de las letras, otorgándole personalidad. Esto puede trasladarse al campo de la pintura. Este historiador del arte llevó a cabo un estudio aplicado a la pintura holandesa en el que concluyó que los criterios para determinar a un autor, mostrados en función del orden de importancia, eran los siguientes:

1. Las orejas, las manos, los pliegues de los ropajes y los paisajes.
2. El cabello, los ojos, la nariz y la boca.
3. El cráneo, el mentón, la estructura y el movimiento de la figura humana, la arquitectura, el color y el claroscuro.

A través de estos detalles el pintor muestra con mayor libertad su personalidad, la repetición de estas identidades en los elementos citados revela al espectador aspectos de su índole. Según Friedländer, estos criterios objetivos no siempre se manifiestan de forma constante y pueden llegar incluso a invertirse en función de las convicciones de cada época. Por ejemplo, para el análisis de la pintura italiana, algunos detalles como la arquitectura del paisaje poseen mayor valor objetivo que las que se muestran en la pintura holandesa (Apellániz, 1980:16).

### **2.3.2 Requisitos y limitaciones para la ejecución del análisis de autoría.**

Dentro de esta metodología de análisis de autoría se dan una serie de requisitos y limitaciones, a tener en cuenta a la hora de aplicarla en las manifestaciones. A continuación, se explican las más importantes, agrupando en un primer bloque los requisitos para después dar a conocer las limitaciones.

Uno de los criterios necesarios para demostrar que una obra es de un mismo autor, en la misma cueva o en cuevas diferentes, es la de justificar el proceso de plasmación, desde su visión hasta su ejecución (Múzquiz, 1988: 381). Estas metodologías requieren no solo mostrar una explicación de sus hechos sino también reflejar un esquema donde se plasmen los conceptos que lo describan, de sus interpretaciones y de las confirmaciones que la validen. Es necesario establecer dichos criterios de atribución y relacionarlos con argumentos sólidos que los aprueben, afirmando que con ello se puede conocer la individualidad de las piezas analizadas. Si esta constatación no se lleva a cabo, el proceso de atribución carece de valor (Apellániz, 2005: 207). Para el análisis macroscópico de las manifestaciones es necesario establecer una comparación como mínimo de dos figuras y que existan diversos elementos de comparación ya que, si estos se reducen, la probabilidad de establecer la autoría también disminuye (Apellániz y Amayra, 2012: 323).

En el estudio realizado por J. A. Fernández en 2003, derivada de su tesis doctoral del 2001, se mostró un aspecto, que no es ciertamente un requisito, pero que facilita en gran medida el proceso de análisis y que se debería tener en cuenta. En esta publicación, las piezas seleccionadas constituían un conjunto cerrado, lo que garantizaba que los autores pudieran ser contemporáneos entre sí y tener una cultura común. Este acotamiento supuso que las conclusiones tuvieran mayor validez que las que se hubieran obtenido si se elegía un grupo de piezas más dispersas en geografía y cronología (Fernández, 2003: 12).

Pero estas metodologías también generan una serie de limitaciones que tienen su origen en el objeto a analizar, en la naturaleza del mecanismo de análisis y en el modelo que se toma como referencia. Es conveniente que se declaren conductas a través de la observación, con el fin de identificar las repeticiones, siendo ideal que existan varios ejemplares elaborados con la misma técnica y que represente la misma especie. En cuanto al mecanismo, los análisis llevados a cabo por Apellániz se encuentran dentro de aspectos relacionados con la forma y la descripción. Uno de los atributos más complicados dentro de este análisis de la autoría es el del cálculo de la distancia entre variación de obra del mismo autor y la diferencia entre varios autores. En el último punto, referido al modelo de referencia, Apellániz declara que las deducciones sobre la conducta paleolítica decorativas tienen como base un grupo reducido de observaciones y que los análisis sobre autoría que ha elaborado se han centrado en un grupo declarado como obra de un autor

analizado, obviando las figuras restantes. Las hipótesis de atribución de autoría se corresponden con una mecánica de conocimiento histórico, proporcionando un nivel de probabilidad. Sistema que no puede corresponderse en probabilidad a los numerosos experimentos que en este trabajo se estudian. Por último, estos análisis no se han aplicado a un número de santuarios en extensión que declaren unas características en el proceso de decoración y distribución de obras en los lienzos. Estas técnicas son eficaces para declarar la metodología por la que han sido elaboradas las manifestaciones, relacionando el nivel de semejanza en las que se encuentran y poniéndolas en relación con otras obras (Apellániz, 1995:27).

La aplicación de los métodos de autoría al mundo de las manifestaciones prehistóricas está ciertamente limitado con respecto al resto de manifestaciones históricas. Esto se debe principalmente, a la falta de testimonio escrito que con frecuencia auxilian los historiadores del arte. Pudiendo incluso encontrar otras razones que obligan al historiador a ser precavido y rebajar sus expectativas, a causa de la ausencia de composición y el menor uso de técnicas distintas que se ven en estos fenómenos prehistóricos. Por otro lado, son varios los criterios objetivos aplicados por Friedländer que pueden trasladarse a los santuarios prehistóricos, puesto que estas manifestaciones gráficas reproducen contornos de animales y muestran el empleo de cánones concretos y estilo vinculados a su tiempo. Apellániz destaca el hecho de que los decoradores de los santuarios paleolíticos no tuvieron tiempo a lo largo de su vida de modificar su estilo simplificando en gran medida el trabajo y aumentando la probabilidad de atribución de autoría (Apellániz, 1980:17).

En un origen se pensó que la forma era el criterio adecuado para estos análisis ya que era el empleado por los historiadores del arte, pero este campo aplicado de forma única a un conjunto de figuras trajo consigo problemas. El arte paleolítico en concreto, estaban formadas en su gran mayoría por un único contorno y por ello se les añadieron análisis enfocados a otros campos como el trazado o la ejecución de las figuras (Apellániz, 2005: 208). Las formas se estudian en primer lugar mediante análisis macroscópicos, pero los resultados de este estudio son sumamente variados y presentan problemas relacionados con la construcción formal de la figura, diferencias y semejanzas que se dan entre ellas. Esto puede solucionarse con la estadística, con la que se obtienen resultados imposibles de lograr con una sola aplicación del método de observación macroscópica y

objetiva los datos, sirviendo como argumento sólido de confirmación de hipótesis (Apellániz, 2008: 36).

Pero estos problemas no solo se extienden en el campo de la metodología empleada, sino que también se trasladan al ámbito más profundo y conceptual de las piezas. Certificar la autoría e identidad de una obra de arte, causa dos problemas principales: el primero es el de eliminar cualquier rasgo de interpretación subjetiva de las características que identifican a la obra, ya pueden ser los gustos personales o los intereses de la investigación; el segundo problema es el que se origina al reducir la obra a un mero tratamiento estadístico, como es la desvinculación de dos factores determinantes en su producción: espíritu propio y del contexto cultural en el que se enmarcó. Este subjetivismo del observador supone el principal problema para este análisis, interpretación que varía en función de la formación, grado de conocimiento de las obras, preferencia o gustos personales (Gragera. y Vizuite, 2014).

## **2.4 Técnicas para el análisis de la autoría.**

### **2.4.1 Análisis y observación de la forma**

La teoría de Alberti (1541) declara que los orígenes del arte se encuentran en la proyección que ejerce el ser humano y la gran influencia de las estrellas en el desarrollo de su imaginación; el ser humano proyecta en el plano celeste figuras que ya conoce. El estado de tensión pudo llevar al hombre primitivo a manifestar sus miedos y sus esperanzas a través de un medio que lo permitiera. Esto pudo trasladarse a las formaciones rocosas llamativas, las grietas y las vetas de los muros (Múzquiz, 1988: 240).

Para realizar un análisis formal correctamente es necesario demostrar que lo que se intenta representar es una figura completa, esto se debe a que numerosas representaciones pueden ser interpretadas como conjuntos fortuitos. Por otro lado, está también el concepto del estilo, que puede ser un poco complicado a causa de la gran diversidad que encontramos en las manifestaciones gráficas (Apellániz, 1991).

El análisis formal es uno de los métodos más aplicados al arte prehistórico, ya que es uno de los aspectos que menos relación tiene con las funciones y la simbología. Las formas rupestres contienen información sobre el carácter individual de la persona que las

realizó. Este conocimiento puede alcanzarse a través del grafismo que se puede concebir como una forma de escritura proyectada a través de líneas, rayas y trazos. Es necesario tener en cuenta que, con la Grafología, se consigue distinguir estructura, el movimiento de la mano y accesorio, elementos innecesarios que el individuo añade a la figura. En 1949, Friedländer propuso a partir de esta teoría, el análisis de las zonas más pequeñas de la figura como los ojos, los labios o los cabellos que se plasman con cierta subjetividad (Apellániz, 1991).

Esta teoría presentaba algunos inconvenientes, ya que en algunas ocasiones las figuras que se pretenden analizar carecen de las partes anatómicas seleccionadas por este autor. Por otro lado, Leroi-Gourhan y Breuil plantearon una idea de forma que se basaba principalmente en el concepto de naturaleza y de estilo. La primera, estaba constituida por las líneas del contorno que describían la figura y permitían diferenciarla de las demás. El concepto de estilo estaba formado por aquellos cambios que sufrían dichos contornos a lo largo de la historia que podían trasladarse al ámbito general (Apellániz y Amayra, 2011). El contraste entre las figuras también puede reflejarse en la forma de representar zonas anatómicas de pequeño tamaño, las orejas o el morro, elaboradas de manera detallada y rigurosa en las que existe una predisposición a la repetición de estas partes anatómicas, como si fuera una tradición (Apellániz, 1995: 23).

Se puede apreciar que el análisis macroscópico de la forma ha sido muy recurrido por los prehistoriadores para establecer los principios esenciales relacionados con el estilo y su evolución, mediante teorías basadas en comparaciones establecidas entre las manifestaciones parietales y estratigrafía, a los que se les aplicaban conceptos y métodos utilizados en la Historia del Arte. Metodología que se ha dilatado en el tiempo, remontándose su origen al principio de las investigaciones paleolíticas realizadas por H. Breuil y más tarde retocada y ampliada por A. Leroi-Gourhan (Apellániz y Amayra, 2014: 282). Posteriormente, se pretendió mejorar los mecanismos de esta técnica de forma paulatina y conforme se avanzaba en el tiempo, la observación macroscópica fue reformada y complementada con técnicas simples de medición y conteo, a las que posteriormente se le sumaron otros términos, como la construcción o el canon (Apellániz, 1987: 40). También es una técnica muy empleada por los historiadores del arte, hay que destacar que una gran parte de estos análisis forman sus teorías basándose en la observación y estudio de los detalles. Esto es difícil de aplicar a las manifestaciones



prehistóricas, ya que carecen de formas pequeñas y repetidas que puedan compararse entre las figuras (Apellániz y Amayra, 2014:282).

La técnica empleada para la aplicación de esta metodología es sencilla y los resultados se pueden verificar con el estudio estadístico, con el que se demuestra de forma objetiva si las hipótesis derivadas del análisis ocular son ciertas. Generalmente el análisis macroscópico se utiliza como medio para la formación de una hipótesis previa, en el cual se identifican las características de cada figura y se diferencian los rasgos obtenidos. También puede emplearse esta metodología, para obtener datos sobre los comportamientos de grupos de figuras. Este proceso posee un alto grado de valor científico, ya que permite formular hipótesis contrastables con estadística (Apellániz, 2008: 44).

Para analizar la forma de diseño de las representaciones, hay que compararlas con su correspondiente a la realidad, con este proceso se muestra la voluntad del autor a la hora de interpretar las figuras, su gusto personal y los simbolismos y estilos de la época. Es necesario que se tomen imágenes que se posicionen en la misma dirección que la figura que se va a analizar, por ejemplo, si queremos estudiar la representación de una cabra de perfil tendrá que compararse con una imagen de perfil de este animal. Posteriormente se analiza la forma general de la figura describiendo los miembros representados y se comparan las manifestaciones para ver si se está ante un caso de intercambiabilidad de partes entre las figuras. A continuación, se mide la proporción de las partes y se relaciona con las demás figuras (Apellániz, 1986:44).

En el proceso de representación tienen cabida varios factores: el formato, los recursos representativos y la descripción y manera de representar la anatomía. El formato es el factor más general a la hora de realizar el análisis, la figura puede representarse de manera completa o fragmentada, los autores pueden intervenir por cuestiones de gusto directamente en la concepción de dicho formato, incluyendo o excluyendo fragmentos de la figura (Apellániz, 1991). Las manifestaciones polícromas por lo general son escasas en el mundo de las representaciones gráficas de la prehistoria, pero suelen tratarse de formatos terminadas, que se prestan a un análisis completo (Apellániz, 1995: 23). Es necesaria la observación de los formatos en largas y homogéneas series de figuras. La deformación que se produce en los contornos de las figuras fragmentadas a la hora de

separarlas del resto del cuerpo es un aspecto que interesa, ya que son interpretaciones peculiares (Apellániz, 1991).

Dentro de este campo de análisis formal de las figuras, encontramos una especialización que se centran en aspectos relacionados con el estudio de la perspectiva, análisis del contorno y proyección de partes anatómicas.

#### **2.4.1.1. Estudio de la perspectiva**

Otro aspecto a tener en cuenta es la perspectiva de las figuras. Las formas representadas en el arte rupestre se plasman con una perspectiva mixta o torcida, no correspondiéndose con la realidad, factor que se reproduciría en etapas posteriores. Las culturas prehistóricas serían conscientes de que estaban deformando la realidad. Otra característica es la omisión de los colores naturales en las representaciones, empleando colores no naturales, aspecto que encontramos también en las culturas sucesivas. Se pueden encontrar figuras que aparezcan deformadas, pudiéndose interpretar de esta manera. Esto no puede desencadenar la idea de que estas culturas plasmaran únicamente las formas más extrañas de la naturaleza (Apellániz, 1995: 19).

Otro aspecto objeto de análisis formal es la línea de suelo que se produce cuando se dibuja una figura y se delimita una masa. Los autores conocen el límite de la forma del animal, el suelo no lo representan a través de una línea ya que no se concibe como una esta, sino como una gran masa indefinida. Los accidentes dentro de las cuevas pueden ser empleados como ondulaciones del terreno, esta sección forma a su vez parte de la cueva, de la misma manera que se encuentra el suelo que pisan los animales en la naturaleza (Múzquiz, 1988: 140).

#### **2.4.1.2. Análisis de la línea de contorno**

La representación de un fragmento de la figura puede plasmarse de manera completa o simplemente con un trazo que compone la línea de contorno. En ocasiones esta línea exterior está complementada por rayas que penetran en el interior generando detalles anatómicos. Un buen análisis de autoría debe analizar todos estos aspectos. En la línea de contorno de los animales debe estudiarse la forma frontal, la cuenca, el tupe, la oreja, la nuca, la cerviz, la crinera, la cruz, el dorso, el lomo, la grupa, el maslo, la cola,

el ano, la pierna, las nalgas, el corvejón, la caña, el menudillo, la cerneja, la cuartilla, la corona, el casco, la babilla, el vientre, los genitales, la cinchera, el antebrazo, el pecho, las fauces, la mandíbula, el barboquejo, la barba y los belfos (Fig. 1) (Apellániz, 1991:69).

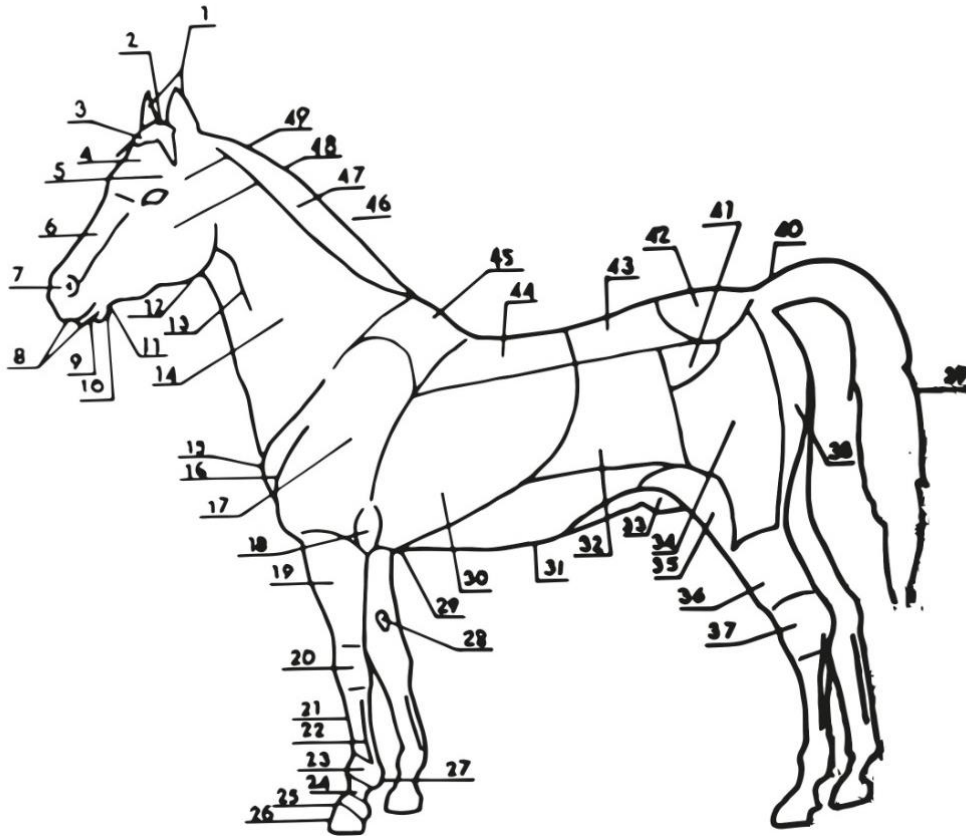


Fig. 1. Terminología partes del caballo según Lión Valderrábano. 1: Orejas. 2: Nuca. 3: Tupé. 4: Frente. 5: Cuenca. 6: Cara. 7: Ollar. 8: Belfos. 9: Boca. 10: Barba. 11: Barboquejo. 12: Fauces. 13: Gotera de la yugular. 14: Tabla del cuello. 15: Pecho. 16: Encuentro. 17: Espalda. 18: Codillo. 19: Antebrazo. 20: Rodilla. 21: Caña. 22: Tendón. 23: Menudillo. 24: Cuartilla. 25: Corona. 26: Casco. 27: Cerneja. 28: Espejuelo. 29: Cinchera. 30: Costillar. 31: Vientre. 32: Ijar. 33: Genitales. 34: Muslo. 35: Barbilla. 36: Pierna. 37: Corvejón. 38: Nalgas. 39: Cola. 41: Anca. 42: Grupa. 43: Lomo. 44: Dorso. 45: Cruz. 46: Cerviz. 47: Crinera. 48: Carrillos. 49: Sienes (Apellániz, 1999: 124)

Hay que detenerse en identificar si la línea del contorno se forma con la línea interior, hay casos en los que esto no se da y la parte anatómica se limita al interior sin fusionarse con el contorno (Apellániz, 1991). Los estudios experimentales realizados por J. M Apellániz e I. Amayra en 2008 demostraron que el análisis de la segmentación de la forma de las figuras supone una pauta necesaria pero no suficiente para establecer la autoría, para ello hay que complementarlo con otros estudios como el del trazado (Apellániz y Amayra, 2012: 311).

Los contornos de una figura reconocible pueden ser analizados mediante diversas variables. El número de dimensiones con las que se describe la forma no es fijo, se incrementa conforme aumenta la complejidad del contorno. La forma se refiere a la descripción de un conjunto vago de propiedades que son invariantes bajo cambios de color, brillo, tamaño, lugar y orientación (Apellániz y Amayra, 2014: 109).

Para realizar este análisis enfocado a la comparación de líneas de contorno, es necesario tomar como sujetos del estudio dos representaciones que tengan un alto nivel de semejanza. Si ambas figuras tienen un contorno muy similar, hay que recurrir al análisis mediante estadística, para posteriormente continuar con el estudio de la forma. Si se da el caso contrario y ambas figuras tienen un contorno muy diferente, puede aplicarse primero el análisis estadístico de la forma y después el del trazado (Apellániz y Amayra, 2012: 319- 323).

Para analizar el contorno normalizado de las figuras se dispone de varios procedimientos. Uno de los más replicados fue realizado por Attneave y Arnoult en 1956. Con este método se propuso normalizar el perímetro o el área del contorno mediante una función continua, analizándolo en partes individualmente homogéneas y elaborando una descripción en términos de unas pocas dimensiones estandarizadas. Constituyeron un polígono sobre la figura analizada, compuesto por líneas complejas y curvas. Se trataba de establecer una comparación de dos formas por partes o una parte con el todo (Apellániz y Amayra, 2014: 110).

En 1955 Deutsch idealizó otra técnica que consistía en segmentar la parte interna de la figura, mediante una línea perpendicular sobre un contorno cerrado en cada punto a lo largo de su longitud. Cada línea alberga un segmento en su interior que estaba limitado por el contorno; la longitud de estos trazos era dependiente de la forma del contorno. En estos modelos se consideró la importancia de las curvaturas en la forma. Estas técnicas tienen su origen en la teoría de F. Attneave de 1954, que afirmaba que la información del objeto se localiza en sus límites, vértice o contornos. Estos que no están dispersos de forma por todo el contorno, sino que se concentran en partes donde la curvatura adquiere valores extremos. Este término de curvatura extrema es el conjunto de singularidades relacionadas con la curvatura máxima (M+), mínima (M-) o cero. Este signo se puede utilizar para distinguir entre convexidades y concavidades, la diferencia entre los dos grupos de contorno es importante para saber el modo en la que los humanos perciben las

forma. Esta idea fue retomada en 2005 por J. Feldman y M. Singh, quienes demostraron que la curvatura mínima es más informativa que la máxima, debido a que todos los objetos naturales tienden a ser más convexos que cóncavos. Los puntos ceros pueden ser también puntos informativos porque corresponden a los puntos de separación entre fragmentos cóncavos y convexos (Apellániz y Amayra, 2014: 110).

El procedimiento a seguir en el análisis de comparación de los contornos es la comparación de dos figuras, analizando las partes que se representan, la forma en la que se proyectan, el trazado, la posición y la repetición. En definitiva, el proceso debe comenzar por el análisis de la forma, en las que se visualizan las mayores diferencias y semejanzas entre las figuras (Apellániz y Amayra, 2012: 319- 323). Para facilitar el trabajo se debe analizar los contornos de las figuras seleccionadas, agruparlas en grupos según la cueva en la que se encuentre y realizar un catálogo. Al seleccionar las obras del mismo santuario, pertenecientes al mismo “estilo” o no, se pueden obtener relaciones de varios autores inspirados entre sí. En el análisis macroscópico es fundamental el estudio de las proporciones, para después compararlas con otras figuras, hay que tener en cuenta que estas representaciones pueden aparecer desproporcionadas. Generalmente simbolizan animales con los que las culturas prehistóricas convivieron, figuras que tienen una semejanza en los rasgos principales. No se pretende averiguar qué especie representan estas figuras, ya que el arte figurativo se basa sobre todo en la interpretación subjetiva del autor (Apellániz y Calvo Gómez, 1999: 121-161).

Para analizar la figura lo ideal es localizar los puntos más representativos, tomando aquellos que se desvinculan de la forma general de la figura. El contorno de una figura se describe a través de sus líneas teóricas que se distribuyen en partes mayores como el tren delantero, el tronco y el tren trasero, denominadas como partes estables. Los arqueamientos y elevaciones en el tren trasero pueden ser utilizados como puntos de descripción (Apellániz 2008).

Si los resultados de las semejanzas obtenidas del análisis de formas y modelado son extensas y ostensibles, se interpretan como obra de una sola mano. Pero si ocurre lo contrario y la serie de semejanzas es limitada, se entiende como obras elaboradas por diferentes autores, por este motivo Juan María Apellániz e Imanol Amayra decidieron profundizar un poco en el análisis y complementarlo con el estudio geométrico microscópico de las formas de las figuras y el trazo del grabado. El trazo de las figuras

pintadas se analiza con esta técnica macroscópica, porque se encuentran expuestas y la degradación generada no permite la aplicación del análisis microscópico. Este análisis macroscópico no puede arrojar resultados que se puedan comparar con los del análisis microscópico, ya que estudian aspectos diferentes. En el primero se analiza el trazado de las figuras y el segundo el trazo, pero se puede relacionar ambos resultados (Apellániz y Amayra, 2014: 283).

Las formas de las manifestaciones gráficas paleolíticas analizadas en las fuentes consultadas, por lo general están compuestas por un contorno externo. En el caso de los caballos de Ekain analizados en un estudio de 1999, los puntos de contornos se situaron en: la cabeza con el morro, la nuca, la cerviz, el cuello junto con la crinera, la cruz, el dorso, el lomo, la grupa, la cola, el ano, la nalga, la pierna, las dos patas de caña, cuartilla, corona, cerneja y casco no fragmentado, el vientre, las dos patas con el antebrazo, la rodilla y el cuello (Apellániz y Calvo Gómez, 1999: 160).

Se elaboró la comparación entre las manifestaciones y se redujeron a la misma escala en los dos puntos situados en el centro del cuello y el ano, eje que también se seleccionó para el análisis estadístico. Se superpusieron las figuras en estos puntos para establecer una comparación de las anchuras y las alturas. Este paso alteró la forma de las obras ya que, se redujo la anchura general, al hacerlo de la misma manera en todas las figuras se pudo establecer la comparación. En el caso de que las figuras se encuentren orientadas en otro sentido, se modifica y se ponen en consonancia con las demás (Apellániz y Calvo Gómez, 1999:161).

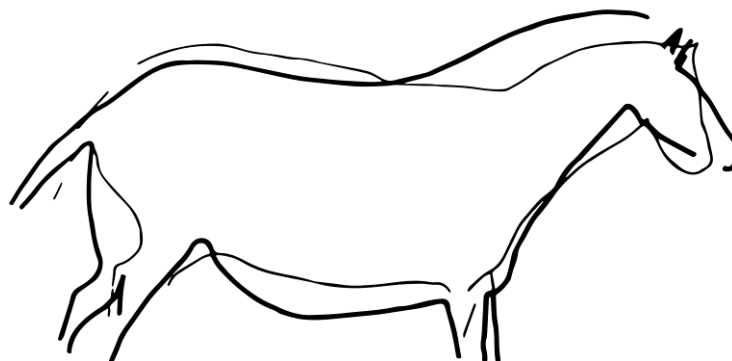


Fig. 2 “comparación de figuras patrón, línea oscura y comparación, línea fina”, Apellániz y Calvo Gómez, 1999: 162.

Se seleccionó al azar una figura, que funcionó como modelo de comparación a la que se denominó “referencia o patrón”. La figura con la cual se estableció la comparación recibió el nombre de “comparación” (Fig. 2). Con este análisis, no se pretendió definir con exactitud las diferencias existentes entre los tamaños o las proporciones de las partes del animal. Para evitar caer en los adjetivos de mucho, poco, más o menos, se optó por describir las figuras usando terminologías como mitad, un cuarto, o un tercio mayor que la comparación, lo cual no se refirió exactamente a esta proporción (Apellániz y Calvo Gómez, 1999:161).

Las hipótesis que aportó este análisis fueron las siguientes: las diferencias y similitudes de las figuras que se comparan no tienen relación con el estilo, sino con variantes de un mismo modelo o forma de representación. Estas características no están relacionadas con las regiones, sino que parecen ser fruto del azar. Hipótesis que se contrastaría si se pudiera considerar que las diferencias de las formas analizadas fueran de un mismo género, las formas de las figuras tuvieran relación con otras consideradas de otro estilo diferente y si existieran grandes diferencias entre obras consideradas del mismo estilo, o que las características de las pinturas pintadas se repitieran en las grabadas (Apellániz y Calvo Gómez, 1999:177).

#### **2.4.1.3. Descripción anatómica**

La descripción de la anatomía es otro de los pasos a seguir dentro de este estudio. En el concepto del estilo se dan tendencias que imponen la forma de representar la anatomía. Pero en todos los estilos el autor tiene cierta libertad a la hora de expresar la anatomía de animal, pudiendo reflejarse en ellas características individuales. Algunas partes anatómicas del animal son representadas con menor frecuencia y son estas las que tienen mayor valor de atribución (Apellániz, 1991). La figura se plasma mentalmente sobre el soporte y se proyectan las partes más descriptivas y significativas del animal, que suelen ser la cabeza, la giba y las articulaciones. Una vez quedan bien definidas en el soporte, las zonas intermedias se completan mentalmente sin dificultad (Múzquiz, 1988: 243).

Dentro de las figuras, la descripción anatómica refleja el nivel de naturalidad de los animales representados. Una primera aproximación a la figura sería el estudio de los detalles plasmados dentro de las zonas anatómicas, por ejemplo, remitirse a la

observación de la cabeza para comprobar si se ha representado el miembro ocular, uno de los aspectos más ricos en el análisis formal. Dentro de las partes anatómicas hay ciertos elementos que se representan de forma diferente, hay que ser lo más observadores posible y estudiar los detalles de la forma, la proporción, el tamaño, el grado de curvatura o la diferencia entre las líneas que la componen. El detallismo de algunos elementos puede verse interrumpido, afectando más a unas zonas que a otras. La diversidad y combinación de estas posibilidades nos ofrecen características individualistas que otorgan subjetividad a la obra. También se puede tomar como referencia, el pelaje en el caso de los animales. La información obtenida mediante el análisis de las formas anatómicas representadas puede ser trascendental y crucial para la atribución. Cada una de estas variaciones formales puede ser una característica del autor, la combinación obtenida de estas formas aumenta progresivamente conforme se avanza el estudio (Apellániz, 1991).

La posición de las partes, los detalles que se representan y la dirección del trazo tienen que compararse con las formas que les rodean. También es necesario el análisis de la posición y la distancia entre los pares que comprenden las patas, los pesuños, las manos, las orejas o los cuernos, zonas con especial aplicación de perspectivas. Junto con la extensión de estas partes, el punto en el que se cruzan con otros miembros o se unen con el cuerpo del animal (Apellániz, 1991).

A continuación, se explican algunos ejemplos de estas técnicas aplicadas al análisis de la autoría, en los cuales se muestran los procedimientos seguidos, las zonas anatómicas que se analizaron y los resultados que se obtuvieron. De esta manera se pretende plasmar de forma breve algunos ejemplos con los que se demuestra la efectividad de esta metodología.

Esta técnica tuvo una de sus primeras aplicaciones en 1982, cuando Juan María Apellániz estudió un rodete perforado de Laugerie-Basse (la Dordoña) en la que aparecía representado un bóvido en el anverso y otro de menor tamaño en el reverso. Se sometieron las figuras a la misma escala para que tuvieran el mismo tamaño y posteriormente se superpusieron a partir de los puntos de contacto de las terminaciones de dichas figuras. De esta manera se mostró la diferencia de tamaño entre las cabezas y el defecto producido en la unión de esta y la cerviz de la figura del reverso, junto con la posición desplazada de los antebrazos. La observación estética realizada en el análisis formal manifestó que



el diseño de las figuras era preciso, claro y homogéneo, lo que se interpretó como obra de una mano experta (Apellániz, 1982).

El siguiente estudio estuvo realizado por el mismo autor, en 1986. Esta vez las manifestaciones analizadas se correspondían con una serie de figuras caprinas representadas en objetos muebles del Magdaleniense Antiguo de Bolinkoba en Vizcaya. Se pretendió analizar los objetos para determinar los autores y las relaciones entre las diferentes figuras, aunque fueran precarias y su concepción dificultara el trabajo. En el compresor con figuras de cabras montesas se concluyeron varias hipótesis, relacionadas con que las dos figuras podían tratarse de una corrección de un mismo autor o invenciones de autores diferentes. Es necesario describir a las figuras para comprender mejor esta hipótesis, una de las cabras aparece plantada o caminando al paso y la segunda se encuentra levantada sobre ella, estirando la cabeza y dirigiendo los cuernos hacia atrás (Fig. 3) (Apellániz, 1986:42).



Fig. 3. “Figuras compresor de Bolinkoba (Vizcaya)” Apellániz, 1986: 42.

Esta escena puede interpretarse como una sucesión o como un acto en el que ambas figuras se encuentran relacionadas. En las manifestaciones prehistóricas a veces se representan luchas entre machos en época de celo, disputando la jefatura del rebaño. El paralelo más vinculado con esta representación se encuentra en un grabado sobre hueso de Murat, procedente de Lemozi, en los que los animales siguen el mismo esquema compositivo. Apellaniz pretendió identificar la posibilidad de relacionar estas manifestaciones con escenas de la realidad antes de establecer una interpretación iconográfica o estilística, explicado en el apartado anterior. Esta escena podría tratarse de

un acto de apareamiento, siendo la figura número 1, una cabra hembra y la figura número 2, un macho que se levanta para cubrir a la hembra, esta teoría puede argumentarse por los caracteres sexuales secundarios que aparecen en la representación: tamaño de los cuernos, presencia de barba y posición de apéndice (Apellániz, 1986:43). El siguiente punto se centró en el análisis de diseño de las figuras.

En el contorno dorsolumbar se analizaron las similitudes y diferencias entre las dos manifestaciones, para ello se superpusieron las dos figuras analizadas para realizar esta comparación, tomando como referencia la inflexión de la grupa y las ancas. Gracias a esta comparación se reflejó una coincidencia general en el contorno y un acortamiento en la cerviz y el cuello, hecho que fue atribuido a una explicación natural. Posteriormente se analizó el bucle situado sobre la cruz del animal y el punto en el que se encontraba, comparando los resultados con los de las demás figuras. Mas adelante se estudió el diseño en el contorno, la técnica de representación empleada y la descripción de detalles, como por ejemplo los desplazamientos. En este análisis también se observó la forma de la cola, el trazo, la localización de su arranque en la figura y su comparación con el natural (Apellániz, 1986: 44).

Las formas anatómicas seleccionadas para este análisis y su comparación se correspondieron con: los cuernos, la cabeza, el contorno dorsolumbar, la cara interior del cuello y el pecho y el vientre y la pata delantera de la 2ª figura. Se concluyó que el tamaño de la segunda figura era 2.4 mm más corta en longitud que la primera y la cabeza de la primera era más grande que la segunda y en mayor proporción con el resto de la figura. La oreja de la primera figura aparecía tan desproporcionada de la figura como la cabeza de la segunda cabra. En cuanto a los cuernos, la diferencia existente se correspondió con el dimorfismo sexual (Fig. 4) (Apellániz, 1986: 44)



Fig. 4. Superposición de figuras 1 (trazo delgado) y 2 (trazo grueso). Apellániz, 1986: 44.

El análisis se centró en averiguar si se representaba alguna variación o característica concreta. Se reflejó que el autor introdujo cambios en la cornamenta de la cabra hembra. A continuación, se apreciaron los convencionalismos técnicos elegidos por el autor, por ejemplo, si la figura fue plasmada mediante una sola línea, por entrelazados o yuxtaposición. Por entrelazado se entiende la forma de yuxtaponer las líneas curvadas que dejan entre ellas un espacio ovalado. Suele ser una técnica característica empleada en la elaboración de contornos, conocida con el nombre de “contorno de trazo múltiple” y teóricamente puede interpretarse como una corrección, aunque no siempre es así. Es necesario indicar si en las figuras analizadas existe abultamiento y donde se encuentra, de esta manera se establece el grado de semejanza con la figura natural y se observa su limitación y omisión de sus partes. Se identificó en ambas figuras un abultamiento en la base de la cornamenta, con una mayor intensidad en la segunda que en la primera. El motivo pudo haber sido el borde delantero ancho y profundo que se interponía. (Apellániz, 1986: 46).

Para el análisis de la cabeza de los animales se llevó a cabo el siguiente orden: el primer paso fue la observación de las diferencias más destacadas, en el caso de las figuras caprinas la diferencia se encontraba en la posición de la cerviz y en la longitud del frontonasal. A continuación, se observaron las divergencias en las acusaciones del contorno, el trazo que representaba el morro del animal y los detalles que se podían plasmar en él, por ejemplo, un trazo largo que simula una lengua saliente. Posteriormente

se determinó la existencia de inflexiones en la figura que la diferenciaron de las demás, la barba, superposición en los trazos, la oreja, separación de la cabeza con respecto al cuello y puntos en los que se produce este corte. En el caso de las cabras, la primera se cortó en la mitad del cuello y la segunda entre el cuello y la nuca. Se analizaron los desplazamientos de las partes y sus posiciones, comparándolos con la realidad y describiendo si sufrían alguna alteración (Apellániz, 1986: 47).

En el vientre de la segunda figura, se localizó un entrelazamiento de líneas destacables, que se relacionaba con el contorno del lomo y el dorso de la primera figura, produciéndose una intercambiabilidad de la disposición de las partes. Se seleccionó este análisis en concreto para desmentir la posibilidad de que este entrelazamiento pudiera tratarse de una corrección. La relación de la posición del vientre con respecto a las extremidades y su correspondencia con la realidad, también fueron aspectos tratados. (Apellániz, 1986: 48).

En la pata delantera de la segunda figura, se destacó la estructura triangular y rígida desvinculada del naturalismo del resto de la figura. Tratándose de un convencionalismo muy usual en el arte paleolítico, en el que la extremidad se reduce a un ángulo. Esta zona parece mantener una estrecha vinculación con la escena de monta que representa. Se analizaron los trazos y su disposición y extensión, siendo alguno de ellos arqueados y no entrelazados, así como los desplazamientos de los detalles anatómicos con respecto a la realidad (Apellániz, 1986: 48).

El último análisis de zonas anatómicas en este estudio se correspondió con la cara interior del cuello y el pecho. Estableciendo una comparación entre las dos figuras y obteniendo una coincidencia general. El tratamiento de la segunda figura se interpretó como pelaje, a través de la separación del contorno. Acentuando una diferencia en el entrelazamiento del cuello y el pecho, con respecto al resto de la figura, y el estriado aplicado a la faz de la primera cabra que encuentra paralelos a las ciervas aparecidas en el Castillo y Altamira. Por último, se estudió la técnica del contorno y su diferencia con respecto al interior de la figura. Este análisis arrojó una hipótesis sobre una nueva moda técnica, relacionando las obras de Bolinkoba con el Castillo y Altamira (Apellániz, 1986: 48).

En el estudio siguiente realizado también por Juan María Apellániz en 1994 se analizaron tanto el género y el formato de la figura, como la disposición y la forma de las

partes de dos series a las que se denominaron de referencia (fotos 1 y 2 de la Fig. 5) y de comparación (fotos 3, 4 y 5 de la Fig. 5). Las razones por la que se seleccionaron estas piezas fueron porque las figuras tenían un parecido variable con respecto a las de referencia y presentaban variedades destacables de todo el colectivo (Apellániz, 1994: 302).

El concepto formato usado en este estudio, hace referencia al número de partes anatómicas que se incluyen en las figuras, en este caso el género estudiado fue la cabeza, coincidiendo la serie de referencia con la de comparación. En la representación de este género se pueden incluir un mayor o menor número de partes, generalmente las que forman el contorno delantero son la crinera, el frontal, el morro o la barba que son susceptibles de ser diferentes. Por el contrario, la inclusión de zonas del borde trasero, como la cerviz y el cuello, pareció ser más variada y en ocasiones se suprimieron. El formato en sí pareció no ser susceptible a la individualidad del autor, podría haber sido el reflejo de una determinada creencia social o, como en épocas históricas, una vinculación a la creencia de grupo. A lo largo de la historia los individuos encargados de plasmar manifestaciones gráficas se han visto en ocasiones obligados plasmar en sus obras, determinados personajes, pero también han incluido libremente otros elementos, en este estudio Apellániz declara que esto podría darse también durante la Prehistoria (Apellániz, 1994: 302).

Tras una descripción general de las partes de las dos figuras, que compuso la serie de referencia, se llegó a la conclusión de que no existía ninguna diferencia ni en el número, ni la orientación, ni en la cualidad de las dos manifestaciones. Por el contrario, en la serie de comparación sí que se apreciaron una gran variedad de diferencias: la tercera figura carecía de pliegue de fauces y de separación entre el lomo y la cara, al igual que la cuarta, que a su vez carecía de línea de separación entre el frontal y el carrillo. En la quinta, no se representaba ni la oreja, ni la mandíbula/fauces. En cuanto a características comunes, todas las manifestaciones de la serie de comparación carecían de lengua saliente y estaban orientadas hacia la derecha. Las figuras se presentaban con un formato diferente ya que mostraban partes disidentes, pero con la llamativa coincidencia de que todos coincidían en su orientación. Estos datos demostraron que la igualdad en número y carácter de las partes, en la serie de referencia, contrastaba con la variedad existente en la serie de comparación. En estos conjuntos, las diferencias eran mucho mayores de la que existían entre cada una de las manifestaciones de la misma serie (Apellániz, 1994: 303).

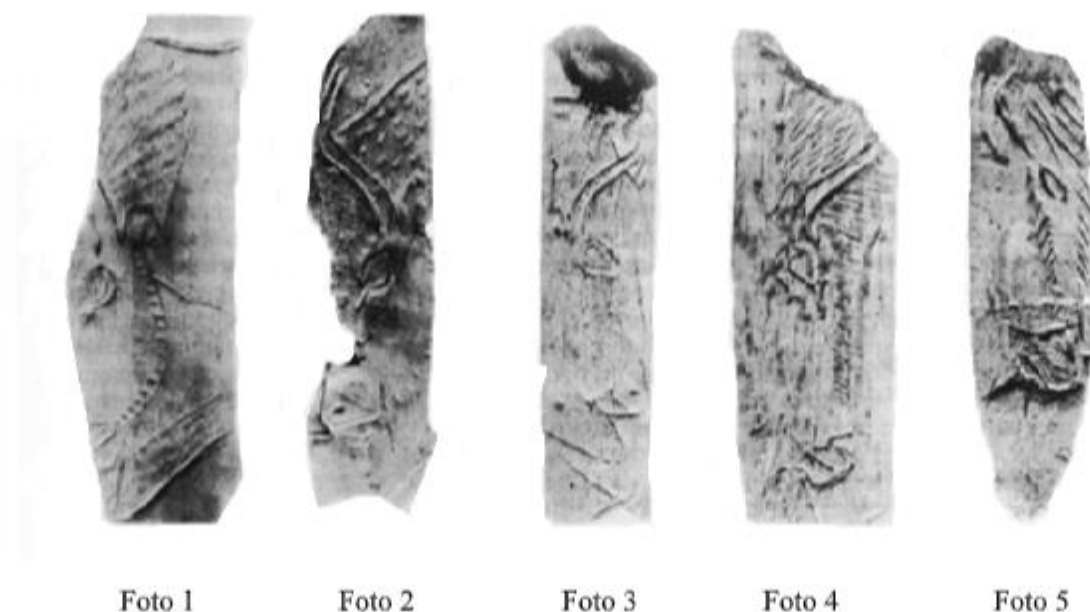


Fig. 5. Serie de figuras grabadas encontradas en Isturiz. Apellániz 1994: 310

La forma según Apellániz (*Ibidem*), hace referencia a el modo en el que se plasman los contornos, se estudiaron las partes de la figura que la componían, la crinera, el frontal, la mandíbula/fauces y la barba, tanto de la serie de referencia como la de comparación, describiendo su forma y sus trazos. En el análisis de la crinera de las figuras de referencia se alcanzó un margen de duda que provocó que no se avanzara en el análisis, esta zona se encontraba fragmentada y no se podía definir con claridad. Por el contrario, la serie de comparación si se prestó a análisis, pero los resultados no aportaron datos suficientes como para establecer una comparación entre ambas series. El siguiente punto se correspondió con el frontal de las figuras, que arrojó que la diferencia entre las piezas de la serie de referencia era menor que la serie de comparación, siendo notable. La comparación de la mandíbula/faces de las figuras mostraron que las diferencias entre las piezas de referencia eran pequeñas y afectaban en menos aspectos que las obras de la serie de comparación. En cuanto a la barba, se concluyeron que las desemejanzas de la serie de referencia eran menos frecuentes y de poca importancia, comparadas con las encontradas entre las piezas de la serie de comparación y las desemejanzas resultantes de la comparación entre series. Tras esto se pasó al análisis del modelado de las figuras (Apellániz, 1994: 304).

Se mencionó el término de disposición de partes, utilizado para referirse a la relación de una parte de la figura con otra. Para ellos se describieron de forma detallada

las zonas anatómicas de los animales, mencionando las partes que la componían, su extensión sobre el lienzo, la posición en la que se situaban dentro de la figura y la relación que tenían entre ellas. Concluyendo en que las dos cabezas, que formaban el grupo de referencia, no mostraban una diferencia en cuanto a la disposición de las partes. Tras el análisis exhaustivo de la serie de comparación se obtuvieron resultados que reflejaron una discrepancia menor, ya que sería imposible plasmar una cabeza sin coincidir por lo general en ciertos puntos. Las dos cabezas de referencia tenían cierta similitud, las diferencias eran mucho menores de la que resultaron del grupo de comparación. Dentro de este grupo la tercera y la cuarta cabeza analizada, de un total de cinco, se diferenciaban menos de la serie de referencia que la quinta con todas. También se estudiaron las zonas en las que se plasmaba el pelaje y se pusieron en relación entre las figuras. En este punto no se refleja una individualidad, pero si se encuentra en la forma de representar el pelaje. Los resultados obtenidos demostraron que no existía diferencia entre las figuras de la serie de referencia, pero si entre estas y el grupo de comparación, siendo la quinta figura la que presenta rasgos más diferenciados (Apellániz, 1994: 303).

Las desemejanzas apreciadas en las series de referencias eran muy pequeñas, debido principalmente a la posición en la que se daban pequeños cambios de desviación de verticalidad y en la forma, dándose pequeñas variaciones en la estructura concebida. Por ejemplo, si se trataba de un óvalo aparecían cambios en los extremos que podían ser más apuntados. Por otro lado, las diferencias entre las piezas de la serie de comparación eran más pronunciadas, las partes a diferencia del grupo anterior no estaban en vertical sino en oblicuo y tenían una forma semicircular. No se declaró que en cada aspecto de la forma hubiera diferencias abismales, pero la suma de todas ellas era mayor. Estos aspectos se acentuaban cuando se observaban las diferencias entre las mismas zonas anatómicas que fueron interpretadas como obras de un mismo autor (Apellániz, 1994: 309).

Apellániz mantuvo en 1994, la hipótesis de que las diferencias de varianza en forma, modelado y trazado características de una serie de figuras son distintas en número, calidad, importancia y situación. Cuando esa afecta en pequeñas proporciones a la forma y al modelado, y en menor proporción, al trazado y cuando las características del modelado y el trazado aparecen intercambiadas, son evidencias para la atribución de un sólo autor. Este fenómeno se denominó variación, cuando ocurre lo contrario recibe el nombre de diferencia y suele afectar menos a la forma y más al modelado y al trazado.

La variación es una diferencia simétrica y gradual que se extiende por una gama continúa, la diferencia por el contrario es asimétrica y se sitúa en otra gama (Apellániz, 1994: 302).

En este estudio se trataron tanto los elementos comunes como los característicos de las figuras. Hay aspectos comunes que dependen del grupo, el tiempo o la tradición y, por lo tanto, están desvinculados y alejados de la voluntad individual. Otros en cambio, se encuentran a merced de dicha voluntad, destacando sobre todo el movimiento de la mano (Apellániz, 1994: 302).

#### **2.4.2 Lectura figurativa de proporciones**

En esta metodología se mide el tamaño de las figuras y se comparan entre sí, tanto la figura en general, como las proporciones de cada una de las piezas anatómicas y su relación con el modelo natural, observando su grado de fidelidad (Apellániz, 1995: 19). Si se pretende mostrar argumentos sólidos a la hora de establecer una hipótesis de atribución de autoría, el análisis de la relación entre el tamaño de las partes de la figura no debe estar exento. Esta relación conocida, también en el mundo del arte con el nombre de canon, varía según el tiempo y los autores, mostrando atributos de identificación. En algunos cánones se dan una serie de llamativas y características alteraciones en las zonas anatómicas, convirtiéndolas en una fuente de identificación. Las figuras que aparecen representadas al completo son más susceptibles y suponen un mejor análisis de proporción. La creación de modelos tal vez pudo haber sido más libre en la Prehistoria que en el resto de los tiempos históricos, es por ello por lo que este proceso puede convertirse en una técnica más de atribución. La forma en la que se alteran las proporciones de las figuras también puede usarse como método de comparación y relación entre autores (Apellániz, 1991: 52).

Hay que tener en cuenta que algunos animales al ser domesticados han cambiado sus proporciones. La comparación entre las medidas de los animales representados con los naturales puede hacerse con la reducción de las figuras a la misma escala y su superposición, al igual que se ha explicado en el apartado anterior. En ocasiones, las figuras representadas se sitúan en un soporte combado generando algunos problemas a la hora de la comparación. La superposición debe ser lo más amplia posible, se debe elegir aquellas representaciones que ofrecen una longitud y una altura. La multiplicación de las



comparaciones permite la posibilidad de observar las alteraciones de las proporciones. La cabeza y el cuello son las zonas de los animales que se representan más movidas, por ello deben evitarse en las comparaciones (Apellániz, 1991: 52). A continuación, se muestran en orden cronológico algunos de los estudios en los que se aplicó esta técnica y que arrojaron algunas hipótesis de autoría.

El primero de ellos se corresponde con las figuras caprinas de Bolinkoba, analizadas en 1986 y comentadas en el apartado sobre la descripción anatómica. En estas dos figuras se apreció una dificultad a la hora de mantener la proporción de las partes anatómicas, el ajuste y la posición. Para interpretar al autor, se sometió la primera figura en posición plantada a una comparación con el que sería el contorno ideal propuesto por Van Der Brink. Se seleccionaron como puntos de unión la cruz, el pecho, el extremo trasero de la grupa y el contorno exterior del miembro pélvico (Fig. 6). El autor parece mostrar una dificultad a la hora de plasmar el movimiento del animal, al igual que en la representación de la proporción de las partes, esto se refleja en la forma de representar la cabeza agachada. Esta posición obliga a acotar la cara interior del cuello, hecho que el autor ha obviado, dándole la misma longitud. Esta misma técnica se aplicó a la segunda figura, mostrando semejanzas en los resultados, con la diferencia de que la desproporción afecta a todo el conjunto a causa del efecto móvil que se plasma (Fig.7).

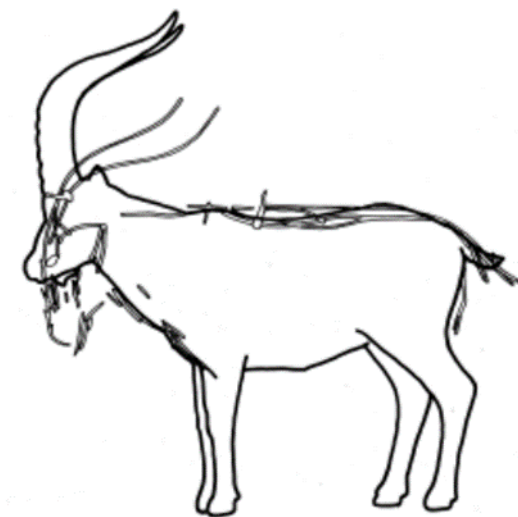


Fig. 6. “Superposición 1º figura caprina de Bolinkoba con contorno ideal de Van den Brink (contorno grueso)”. (Apellániz, 1986: 53).

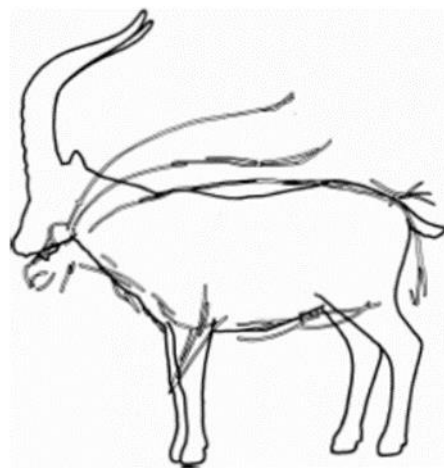


Fig. 7 “Superposición 2º figura caprina de Bolinkoba con contorno ideal de Van den Brink (contorno grueso)”. (Apellániz, 1986: 54).

Con esta técnica se estableció la hipótesis de que las variaciones de las dos figuras podrían ser obra de un mismo autor con insuficiente preparación técnica. Las variaciones observadas pudieron causarse por el dimorfismo de carácter sexual que poseen, su posición diferente en la composición de una única escena, la intercambiabilidad de las técnicas de los contornos (mencionadas en el apartado análisis de la técnica), las dificultades en la expresión del movimiento y en la desproporción de las partes anatómicas (Apellániz, 1986: 54).

Más tarde se realizó otro estudio por J.A. Fernández, derivado su tesis doctoral y publicado en 2003. Se sometieron las figuras de los omóplatos de “El Castillo” en Puente Viesgo (Cantabria) a un proceso de medida de proporción, semejante al realizado con anterioridad por J.M. Apellániz, con la diferencia de que en este estudio se sometieron las figuras a una serie de variables. Se plasmaron de forma gráfica las figuras mediante calcos sobre los que posteriormente se diseñó, validó y aplicó el método para el cálculo de las proporciones. Este análisis pretendió mostrar conclusiones sobre la autoría y cuestiones formales, artísticas y paleoetnológicas. Para la medida de las proporciones se compararon los resultados obtenidos de un modelo natural, que funcionaba como patrón, con las figuras arqueológicas. A raíz de estas comparaciones se mostraron una serie de datos que relejaban las diferencias que alejaban las figuras con del Patrón. Se seleccionaron un número de puntos basados en las zonas anatómicas que definieron las características de las figuras. A partir de estos puntos se trazaron una serie de rayas a lo largo y ancho que se midieron en milímetros. Las distancias entre dichos puntos comprendieron la proporción de la figura, se procuró que además de su semejanza con el natural, las líneas sirvieran para analizar las dos dimensiones. Con esta combinación de comparación del alto y el largo, se obtuvo un grado mayor de proporción de la figura (Fig.8) (Fernández, 2003: 17 y 18).

La medida expresada en milímetros representaba la longitud de las líneas a partir de los dos extremos, mostrando la escala en la que se plasmó la figura. Se pretendió que todas las líneas representaran el total de la figura y que las medidas de cada parte reflejasen el juego interno de sus dimensiones con el conjunto. Tras realizar estos cálculos, se estableció la proporción de la figura y se comparó con el Patrón. De esta manera se reflejaron las zonas a las que el autor le otorgó mayor importancia. La unión de dichas medidas de todas las figuras del Patrón generó un canon al que el autor denominó “canon del Patrón” (Fernández, 2003: 18).

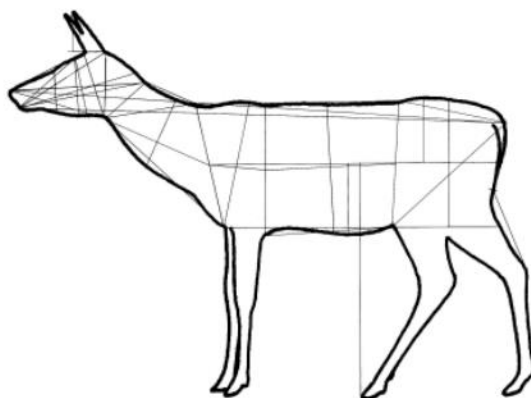


Fig. 8. "Medidas de proporción realizadas por J.A. Fernández. Patrón de cierva completa". Fernández, 2003: 153.

Este Patrón se utilizó con la intención de funcionar como punto de referencia sobre el que se estableciera una comparación proporcional con las figuras analizadas, adaptando la medida del patrón a cada figura y solucionando el problema de la escala. Por este motivo el Patrón debía cumplir una medida que representara la zona objeto de análisis y a todas las figuras en su conjunto. En el caso de que se mostraran incompletas, se utilizaron del Patrón las medidas que se representaban en las figuras. Para este cálculo, es importante que no se trabaje con una medida-patrón desproporcionada, ya que esta desproporción se trasladaría a todas las figuras (Fernández, 2003: 18).

En este estudio se analizaron un total de 28 manifestaciones que se atribuyeron a 39 autores, de los cuales 14 hicieron sólo una figura. Hay 10 que grabaron 5 figuras, una por cada pareja y otros cinco realizaron una misma. Otros tres elaboraron una sola figura. También se documentaron grabadores que realizaron más de una obra, dos realizaron dos cada uno y otro tres. Estos últimos autores elaboraron sus obras en el mismo soporte, en dos ocasiones un autor plasmó más de una figura en la misma cara del soporte y en otra, otro grabador realizó dos figuras en caras diferentes del mismo objeto. No se encontró un mismo grabador en soportes distintos, documentándose el caso contrario en el que dos autores trabajan el mismo objeto. Los autores que han realizado más de una obra repitieron en formato y especie, en este caso ciervas. Estos resultados se plasmaron en una tabla en los que se muestra de forma conjunta todos los resultados (Fig.9).

Figuras ⇒ Grabadores ↓	UNA	DOS	TRES	Total Grabadores ↓
UNO	CRGCC01, 011, 014, 021, 032, 033, 041, 051, 052, 063, 081, 121, 141, 241 Total = 14	091/093, 191/192 Total = 2	042/043/044 Total = 1	17
DOS	012, 031, 044, 141, 193 Total = 10			10
TRES	162 Total = 3			03
CUATRO	181 Total = 4			04
CINCO	201 Total = 5			05
Total Gr.	36	2	1	39

Fig. 9. “Tabla de resultados estudio 2003”. Fernández, 2003: 111.

En 2005 Juan María Apellániz, publicó una respuesta sobre este estudio de los omoplatos encontrados en la cueva “El Castillo” en Puente Viesgo (Cantabria). En el cual declaró que los procedimientos de carácter geométrico con los que se determinó la proporción de cada figura y su relación con el patrón, elaborado específicamente para el análisis, mostraron unos resultados que se correspondían con una característica de la forma. Por lo tanto, su cálculo demostró que los aspectos formales de las figuras eran diferentes, no siendo un criterio fiable de autoría, ya que podría revelar la variación de un mismo autor (Apellániz, 2005: 209).

La validez de este método tiene que ser comprobada mediante análisis estadísticos, que revelen la calidad de las variables elegidas. Apellániz afirma que no se sometieron los resultados a este proceso computacional, por lo que dichos datos quedan a juicio del espectador. Las proporciones están sometidas a un patrón que se fijó de forma arbitraria y del que no se tiene consciencia de que fuera el que inspiró a los paleolíticos. Cualquier figura podría emplearse como patrón ya que se pretende establecer una comparación. La proporción solo describe una parte del contorno de las figuras mediante puntos ocasionales, hecho que no parece razonable, puesto que las piezas analizadas están formadas únicamente por contornos. Lo ideal hubiera sido que se hubiera observado el grado de explicación de cada punto. El patrón seleccionado pretendió ser una copia de las formas naturales, pero esto es prácticamente imposible ya que no existe una figura que

represente a todos los miembros de una misma especie. Hay que tener en cuenta que el autor de las obras podría haber tenido una concepción de la figura en su cabeza, influyendo notablemente en la representación. En el estudio de J. A Fernández de 2003, se seleccionó este patrón porque representaba el prototipo de la especie natural, si las figuras analizadas mostraran unos resultados más cercanos a este patrón, el estudio las consideraría mejor ejecutadas. Es necesario determinar el sexo del animal representado, ya sea por la plasmación del miembro, por las medidas y proporciones de las zonas anatómicas, la actitud en posición ascendente del morro, el estado de parto en la longitud y anchura del vientre o la posición de la cabeza y boca que podrían reflejar la época de celo (Apellániz, 2005: 210).

En ocasiones se da una desproporción a causa de falta de espacio en el lienzo, por ello las piezas se distribuyen por toda la superficie en busca de pequeños espacios de plasmación. Este estudio parte de la premisa de que el arte paleolítico es radicalmente figurativo y que por ello los autores debieron de esforzarse por plasmar la realidad en su máximo detalle (Apellániz, 2005: 210).

Se pretende recopilar los datos arrojados por las proporciones, que muestran información sobre la planificación y el interés por mostrar las partes de la figura. Afirmando la posibilidad de indagar en la mente del creador e interpretar su personalidad. En primer lugar, se analizó la forma en la que se realizó la figura, en el que aparece reflejado el estudio sobre la distribución de las partes sobre el lienzo. Se afirmó que la figura estaba estrechamente vinculada con la forma del soporte. El autor puede tener en mente una figura, pero a la hora de realizarla puede encontrarse con problemas provocados por los soportes, derivando en desproporciones. Otro aspecto comentado en este análisis fue la situación de la figura, por ejemplo, si se encontraba en el centro, el autor daba a entender que la localización fue planificada desde un principio. Apellániz afirma que hay que tener en cuenta que la selección de espacio es un aspecto que puede estar sometido a costumbres pasadas, que se escapan del conocimiento. En ocasiones los autores yuxtaponen figuras y es por esto por lo que se piensa que podrían ligarse a la cultura del momento. El hecho de que los autores siempre eligieran espacios cómodos puede cuestionarse, en algunas cuevas las pinturas aparecen representadas en zonas difíciles de tratar, dejando desnudos espacios amplios y llanos (Apellániz, 2005: 211).

Otro aspecto analizable en este punto fue el del interés del autor a la hora de representar las partes. Se analizaron obras grabadas y uno de los motivos empleados para observar este interés fue el de analizar la cantidad de rayado que el autor realizó en cada parte, a mayor cantidad mayor interés. Cada línea se convierte en una unidad de medida de atención. A esto se le puede unir la proporción de las rayas y el tamaño de la parte de la figura, de esta manera se obtienen dos medidas que se añaden al análisis de proporción. Todo esto debe constatarse con los principios de Psicología del individuo, la Grafología, la peritación grafológica y la experimentación. En ocasiones, las figuras estudiadas presentaban un grabado variado, que no podía relacionarse con el principio de individualidad, sino con la posibilidad de tradición compartida. Hay que demostrar que la superficie ha sido tratada por un mismo autor y que la técnica es exclusiva del mismo. Es un aspecto difícil de gestionar y en ocasiones no se encuentran razones para declarar la relación entre la autoría y el modelado (Apellániz, 2005: 213).

Estos análisis, junto con las observaciones de la técnica de ejecución y la distribución de líneas, formas y naturaleza, se suman a las cualidades estadísticas. Son características que se reflejan de manera aleatoria, lo que obliga a que en ocasiones se utilicen unos métodos u otros, no son por lo tanto criterios con una validez universal. En el estudio se llega a confirmar que las obras fueron fruto de diversos autores, que se basan principalmente en la intuición. Los criterios de atribución se dividen en dos grandes grupos, los que describen la forma y la concepción de la figura y los que revelan individualidad. En el primer grupo se encontrarían aspectos como la proporción de la figura y su comparación con la realidad, la perspectiva, la integración de partes en el conjunto, la angulosidad de formas, el esquematismo, el detalle o la tendencia a rellenar el interior de la figura. En este estudio todas las características formales están sujetas a la voluntad del espectador, porque no se dan a conocer los criterios que determinan el grado de tendencia del autor. El segundo grupo se vincula con el análisis de la fuerza y decisión de la mano, el trazo, las rayas o las líneas que no son puestas en relación con el movimiento automático de la mano. No se analiza a fuerza con la que se realizaron los grabados, ni las correcciones. Son analizados como aspectos formales y esto provoca que puedan tratarse de meras imitaciones realizadas por varios autores (Apellániz, 2005: 215)

### 2.4.3 Estudio de la disposición de las figuras.

Gracias al análisis de la disposición de las figuras, se puede determinar la colocación del autor en el momento en el que realizó la representación. Identificando si llegó a colocarse en una posición específica o a utilizar todo su cuerpo en el proceso representativo. En ocasiones los creadores de las figuras trabajaban una postura incómoda que limitaba la visión del panel (Múzquiz, 1988: 253).

En los santuarios dónde se encuentra un conjunto de figuras variadas y complejas cabe la posibilidad de que intervengan diversos autores, siendo un aspecto en relación con la variedad, complejidad y riqueza de las figuras. En general, en el arte estudiado por Juan María Apellániz, las obras que son fruto de una sola mano suelen situarse dentro de un espacio limitado y no se encuentran esparcidas por todo el lienzo (Apellániz, 1995: 23). Esto puede darse también en algunos ejemplos de la Prehistoria Reciente, sería interesante estudiar con esta técnica el desfile de pájaros del Tajo de las Figuras (Fig. 10).

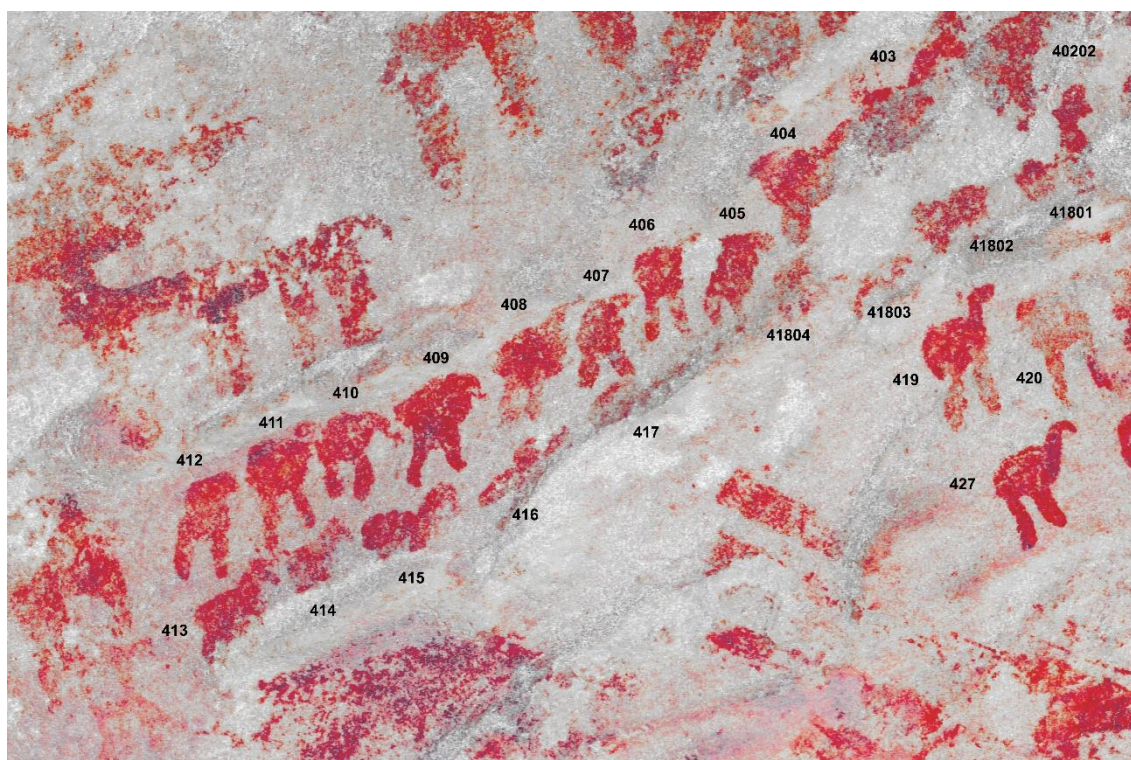


Fig. 10. “Desfile de pájaros del Tajo de las Figuras. Fuente proporcionada por María Lazarich.

Para realizar esta técnica primero hay que analizar y describir las características del soporte y declarar si existe alguna huella de golpeo, en el caso los objetos muebles. Posteriormente, se localizan las figuras y se calcula la distancia entre ellas y el borde, declarando que espacio comprenden dicha figura en el eje mayor y si invaden alguna zona de golpeo. Este procedimiento se repite, con las distancias del eje menor. Tras este análisis se pueden elaborar hipótesis sobre la existencia de autores y la concepción por la que fueron creadas las figuras. En el estudio realizado por J.M. Apellániz en 1986, se aplicaron estas pautas a dos compresores decorados encontrados en Bolinkoba (Vizcaya). En el primero de ellos aparecían representaciones de cabras montesas y el segundo un prótomo de sarrio (rebeco pirenaico) y un caballo, se determinó que la posición de los caprinos se debía a la plasmación de una escena de apareamiento. En la segunda pieza, la representación era limitada, por lo que no se pudo analizar con facilidad. Parecía que el prótomo del animal representado no tuviera relación con el resto de la figura (Apellániz, 1986: 42).

En 2003, Rosa Ruiz aplicó esta misma técnica a los grabados parietales de la cueva de Ventalaperra en Carranza, Vizcaya. Para ello se ordenaron todas las figuras con una enumeración, posteriormente se describió la orientación que tenían y si se mostraban de forma estática o dinámica. Esta explicación se complementó con la medida del ancho y la altura, nombrando las referencias tomadas para medirlas, como último punto se estableció una relación entre la figura y su ubicación en el panel. Se nombró si el lienzo era vertical u horizontal y las características formales de su superficie. A continuación, se situó la figura, mencionando la medida en altura a la que se encontraba y el ancho con respecto a un punto de referencia. Estudiando la superficie con la que contó el autor para la realización de la figura y observando la posibilidad de que existiera alguna malformación rocosa que pudiera motivar la imaginación del creador (Ruiz Idarraga, R. 2003: 96).

A continuación se muestra un ejemplo de unas de las descripciones realizadas para este estudio. La figura número 1 posee una orientación hacia la izquierda (desde la boca de la cueva) y se presenta en una situación estática. Su longitud es de 34 cm. y su altura de 36,5 cm., se tomaron como referencias el extremo delantero de la línea dorsal, el punto más sobresaliente de la nalga y el extremo de la pata trasera. La figura se ubica sobre un panel vertical de superficie redondeada a dos metros del suelo y a un metro de una especie de repisa que se extiende a media altura en gran parte del lienzo izquierdo de la sala



vestibular. Este soporte está dotado de rugosidades naturales, que probablemente tuvieran relación con la acción del agua. La zona del lienzo seleccionada para la ejecución de esta figura, tenía una amplitud suficiente para poder plasmar el contorno al completo y situarlo en el centro. Sin embargo, el contorno de la desviación con que se inicia la figura, se origina en una zona inmediatamente a la derecha de un desprendimiento de la pared. La zona desprendida pudo contener el prótomo de la figura, aunque no se han obtenido datos a favor de que así fuera. Quizá en las rugosidades de la pared podrían haber sugestionado la imaginación del autor, práctica que se ha supuesto con cierto fundamento en algunos casos, aunque en este estudio quedó como una sospecha (Ruiz Idarraga, R. 2003: 96).

#### **2.4.4 Principio objetivo de la técnica**

La elección de la técnica se remonta al pensamiento del autor, es la solución por la cual se consigue plasmar la idea. Este proceso comienza por la elección del soporte, que debe corresponderse con la finalidad de la obra y responder a los planteamientos técnicos. En algunos yacimientos se han documentado técnicas avanzadas de preparación de soporte, como la empleada en Altamira, donde se generó un empaste mediante hisopo de caña rebajada en punta y pie, para tapar grietas y orificios del soporte rocoso. Las técnicas rupestres que se han documentado consisten en grabados sobre lienzos pétreos utilizando herramientas de piedras, dibujos y pinturas con carbón, óxido de hierro, ocre o manganeso, usando agua como aglutinante. La facilidad de la técnica empleada va a depender del soporte sobre el que se va a situar la obra. La piedra caliza carece de tolerancia, por lo que pueden realizarse con facilidad grabados con buril. (Múzquiz, 1988: 361-379). A continuación, se explican las técnicas y los análisis más empleados, que se corresponden con el dibujo, la pintura, el grabado y el modelado, forman parte del segundo grupo de técnicas en las que se refleja mayor individualidad.

##### **2.4.4.1. Análisis del dibujo**

En el caso del dibujo el material más empleado es el carbón, el orden y la dirección del trazado en las figuras dibujadas aparecen reflejados en el comportamiento de este material. Es un procedimiento simple e incuestionable para aquellos expertos que acostumbren a tratar con el carbón. Las obras realizadas con esta técnica transmiten con

mayor claridad la personalidad del artista, puesto que este material se desprende sobre la roca con facilidad. Limitándose el autor a seguir sus impulsos representativos. Es frecuente encontrarlo en figuras situadas en los lugares más ocultos de la cueva, esto se debe principalmente a su fácil transporte y aplicación. Cuando las líneas no aparecen empastadas, sino de manera similar a la línea de tiza, se considera que han sido elaboradas mediante el arrastre de un bloque de mineral, previamente seleccionado y humedecido. Si se emplea mineral seco el material que queda adherido a la superficie es aquel que se ha humedecido a través del contacto con la piedra, el resto se desprende perdiéndose el trazo (Múzquiz, 1988: 368-379).

Según Juan María Apellániz el análisis de los dibujos presentan dos particularidades, una relacionada con la forma y otra con el estilo. Relacionado con este último, se encuentra el dibujo realista a partir de modulaciones y escaso de esquematismos y el dibujo expresionista, que es distorsionador. Dentro de estos dos grupos se dan todo tipo de variaciones, una parte de ellos está sometida al estilo, pero queda un margen en el que la individualidad cobra intensidad. El dibujo esquemático suele representarse con dos fórmulas: reduciendo a curvas o rectas los ángulos de los contornos. Los dibujos naturalistas y esquematizantes pueden resultar hieráticos o suaves, aunque el esquematizante suele inclinarse más hacia lo rígido (Apellániz, 1991: 72).

#### **2.4.4.2. El análisis de la pintura**

Las figuras pintadas son una de las fuentes más ricas y fáciles de analizar en cuanto a atribución de autoría. Con la policromía la cantidad de criterios objetivos sujetos de análisis se multiplica, ofreciendo muchas más características (Apellániz, 1983: 273).

Matilde Múzquiz considera pintura toda manifestación en la que se emplee el color, dentro de ella se dan diferentes texturas. Generalmente están realizadas a partir de óxidos de hierro y ocre, combinados con agua. Si el soporte sobre el que se quiere policromar está húmedo, la pintura se integra con mayor facilidad en la roca con agua que con grasa, volviéndose opacas conforme se secan, mostrando un color marrón. La coloración con tonos rojizos es posible gracias a la humedad de los soportes. En cuanto al aglutinante se ha planteado la posibilidad de que en la Prehistoria se utilizara la grasa animal, el huevo, la sangre o la resina. El aditivo más simple sería el agua, que además si procedía de la misma cueva o de la propia humedad del soporte favorecería la fijación de los pigmentos en ella (al precipitar el carbonato de calcio).

Gracias a los estudios analíticos llevados a cabo sobre algunas muestras de estas pinturas han señalado, en algunos casos, una gran variedad de elementos añadidos a los colorantes para conformar lo que podríamos denominar “bote” o “recetas” de pintor, algunas muy complejas como han demostrado los estudios de: Couraud, (1988), Baffier (1992), Baffier et alii, (1999), Pomiès et alii, (1999). Así en Altamira los pigmentos negros y rojos fueron triturados junto con mica, cuarzo y ámbar (Groenen, 2000). Las diferencias de componentes nos ayudan a conocer si en un panel que aparecen varias figuras, éstas fueron realizadas sincrónicamente o no. Esta nueva vía de investigación ha hecho progresar los estudios, ya que no sólo podemos conocer mejor la tecnología empleada y nos permite una datación relativa de las figuras, sino que además puede ser utilizado como un indicador de identidad si llegamos a comprobar que estas “recetas” eran propias de un grupo determinado o no, y en el caso afirmativo ver la amplitud espacial de este fenómeno (Lazarich, 2004).

La pintura se puede aplicar mediante diversas técnicas pulverización, línea empastada, pintura extendida como masa o aplicación en forma de puntos. En cuanto a las herramientas se puede contar con los dedos, que no cargan la pintura y dejan un rastro de aplicación, o con pinceles que reflejan un trazo más marcado. (Múzquiz, 1994: 362-363).

Dentro del estudio en representaciones pintadas, se pueden dar técnicas en las que se combinen materiales polícromos aplicadas con la mano del pintor. De manera paralela se procedía a extender con la mano o con un fragmento de piel hasta llegar a la uniformidad deseada. Las irregularidades de la cueva pueden llegar a dañar la mano del autor, por lo que el uso de la piel sería de uso frecuente (Múzquiz, 1988: 372-373). Con el análisis del trazo de las figuras pintadas se pueden obtener datos que formulen hipótesis firmes sobre autoría.

#### **2.4.4.3. El análisis del grabado**

El grabado modifica la piedra, asegurando la presencia de las figuras. En esta técnica la intensidad del grabado tuvo que ser más visible en su momento de creación, ya que la piedra levantada tendría un color más claro. Los grabados que fueron realizados con buril tienen una factura diferente en concepción y ejecución. Esta técnica se puede combinar con otras como el dibujo o la pintura enriqueciendo la manifestación. Se pueden

dar grabados con poca profundidad y con líneas anchas o viceversa, generalmente suele emplearse para representar siluetas de animales y en ocasiones para describir zonas de su interior. Existe una relación comparable entre el tamaño de las figuras representadas, las proporciones, el surco y el ritmo del trazado. Los grabados pueden tener en común la firmeza y la destreza en su ejecución. Si no se realiza el trazado con decisión y con una idea preconcebida, los accidentes de la piedra y su textura pueden provocar una desviación en la dirección deseada (Múzquiz, 1994: 362)

El modelado interior de los grabados, además de resultar útil a la hora de establecer una comparación con los materiales pertenecientes a una unidad estratigráfica, enlazan otros factores relacionados con la representación. Como es la representación de las características fisiológicas propias de un animal o de un individuo determinado. En el estudio de los grabados prehistóricos, presentan dificultades a la hora de concretar exactamente el termino de ejecución. En la descripción de estas figuras se han empleado diversos términos: “Bandas de trazos”, “Grabado estriado”, “Trazo plumeado”, “Incisión única”, “Trazo discontinuo y múltiple”, “Rayado múltiple”, “Líneas simplificadas” o “Trazo seguido”. Términos que pueden simplificarse y precintarse al mismo tiempo (Alonso, 1986: 135-137). Igualmente, también fue utilizada la técnica del “piqueteado”, muy común en los grabados al aire libre de Foz Coa (Portugal) (Zilhão, 2003).

En el estudio realizado por Rosa Ruiz en 2003 a los grabados parietales de la cueva de Ventalaperra en Carranza, en Vizcaya, se agruparon las figuras de forma individual y se describieron sus características. Empezando por el procedimiento artístico elegido para la elaboración, nombrando si se mostraba alguna combinación, las huellas de percusión, la erosión, los repasos en la figura y los lugares en los que se presentan cada uno de estos aspectos (Ruiz Idarraga, R. 2003: 105).

En unas de las figuras analizadas en este estudio, en concreto el modelo número 4, presentaba un grabado con percusión combinada con el repasado. Se pudo declarar de forma clara los estigmas de la percusión, en el fondo del surco y en zonas más superficiales. Concluyendo que no se regularizó y ni repasó la figura, probablemente porque el diseño del surco resultaba correcto. Hecho que se evidenciaba en el ojo, la cola y en los diferentes puntos del lomo. En los surcos horizontales el instrumento se inclinó hacia el labio inferior que se mostraba más erosionado, y en las zonas verticales el instrumento se dirigió hacia el labio derecho (Ruiz Idarraga, R. 2003: 106).

El estudio de surco de los grabados puede combinarse con la observación microscópica, en este estudio de 2003 la herramienta utilizada fue una lupa binocular (15 x). Se descubrieron alteraciones en los surcos y la impronta de los instrumentos al grabar. Es necesario empezar por la descripción formal del surco, mencionando las características de los extremos y del tramo intermedio, midiendo los puntos en los que se documenta la mayor anchura y profundidad (Ruiz Idarraga, R. 2003: 104). Los surcos también se sometieron a mediciones de variables, aunque esto se llevó a cabo en un proceso de experimentación que será comentado más adelante.

Este campo también puede aportar información referente a la localización de la iluminación a la hora de realizarse la manifestación. Para ello es necesario iluminar la representación en el punto izquierdo y pasarlo a derecho y viceversa, hay que comparar cuando se perciben mejor las incisiones, en el punto en el que estas son más visibles es donde se encontraba concentrado el foco de luz (Múzquiz, 1988: 366).

#### **2.4.4.4. El análisis del modelado**

El modelado es una de las técnicas que más características representativas posee, debe analizarse de manera detallada ya que se dan en ellos rasgos voluntarios. Por modelado se entiende la distinción de los elementos que componen la figura, ya sea de manera naturalista o esquemática. Comprenden aquellas divisiones entre partes usando el color, la luz, el movimiento o la textura, que sirven para dar belleza o vistosidad a la figura. El modelado es uno de los aspectos que configuran las tendencias del estilo, por ello es tan importante su análisis. En primer lugar, hay que establecer un estudio para averiguar qué partes de la figura se han sometido a esta técnica. La crinera, la barba o la cola de los animales, son zonas que pueden modelarse a la misma vez que están siendo plasmadas. Hay que determinar que partes de la figura han sido seleccionadas para el modelado (Apellániz, 1991). Las combinaciones de tintas o grabados son numerosas y las fórmulas empleadas tienen semejanzas con las explicadas en el apartado sobre descripción de la anatomía. Es necesario llevar a cabo un análisis sobre la posición de las zonas modeladas y su relación con los grabados y las figuras desnudas. En el grabado también se pueden dar modelados mediante combinaciones de rayas de distinta longitud, dirección y posición (Apellániz, 1991).

Dentro de este campo de representación se pueden encontrar modelados que sean considerados naturalistas, por la proyección de características relacionadas con una única especie. El grabado recurre a variedades técnicas para representar estas características, a diferencia de la pintura que emplea tintas planas. Las características del pelaje son beneficiadas con el trazo destacado sobre la roca por su color claro, estos sistemas de moldeado pueden extenderse por todo territorio. En algunos ejemplares se presenta un modelado en forma de pelaje que envuelve completamente al animal. A veces la técnica del rayado también puede tratarse de un recurso utilizado en la preparación del lienzo, sobre las que se plasmaría la figura pintada. Suelen representarse en el grabado los largos y destacados mechones del pelaje de algunos animales, mediante trazos que descienden en la faz de los bisontes o líneas que interrumpen los contornos. Los trazos cortos interiores se suelen dar más en el arte mueble ya que, el hueso permite con mayor facilidad la creación de incisiones finas. En el modelado realista se matizan aquellas zonas en las que se da un cambio de coloración. Se suele situar en el bajo vientre extendiéndose hasta la inserción de los cuartos traseros. En las figuras ecuestres suelen representarse los volúmenes con trazos curvos que rellenan el vientre, dando volumen a la figura. También pueden representarse los músculos en este tipo de moldeados naturalistas, apareciendo las líneas grabadas en dirección de los músculos (Alonso, 1986: 140-142).

Dentro de la técnica del modelado podemos encontrar diversas tipologías, una de ellas sería el denominado modelado convencional, en el que se ha prescindido del “sombreado” utilizándose en su lugar líneas simples que generan una figura abstracta, componen grabados con una calidad distinta, se aplica en su gran mayoría a despieces anatómicos, muy relacionados con la pintura. En el modelado convencional se suele emplear el trazo simple para diferenciar los volúmenes del cuerpo, las diferencias en el pelaje o en la piel del animal. El caballo es el animal más representado por esta tipología de modelado con la representación en forma de curva sobre la línea superior del cuello que plasma el límite del pelo (Alonso, 1986: 142). En el caso de las cabras y de rebeco se describe de forma destacada la cuenca del ojo, donde se ubican largos mechones de pelo, representada con un amplio círculo que lo enmarca prolongado de forma descendente en una línea vertical que reposa sobre la cara (Alonso, 1986: 144).

En esta metodología se analizan las técnicas empleadas, hay que declarar si se trata de una técnica variada o única. Si es variada hay que determinar en qué zonas se aplica. Posteriormente se establece una comparación entre los resultados, en el caso del

estudio realizado por Apellániz en 1986 las diferencias de las figuras moduladas se encontraban en posición, la forma del entrelazado, anchura y longitud de los espacios. Se observó una intercambiabilidad entre la posición de las técnicas de las figuras que se utilizaban en zonas diferentes de las figuras. Gracias a esta metodología se consiguió establecer un paralelismo entre las obras analizadas de Bolinkoba y las de Castillo-Altamira, originando la hipótesis de que el grabador de Bolinkoba no tuvo que acudir hasta estos yacimientos para aprender la técnica, ya que podría tratarse de una tendencia en las representaciones de la zona (Apellániz, 1986: 49).

En el estudio realizado por Apellániz 1994, se describieron las zonas del modelado cubiertas por pelambreras. Compuestas por la crinera, el frontal, las mandíbulas/fauces y la barba. En este proceso se analizó la posición, la dirección, el nivel de quebrado, la longitud o el tamaño, la separación y la disposición ordenada o desordenada que poseían los trazos. Tras el análisis de la crinera, se concluyó que las diferencias de las cabezas de referencia eran mayores de lo habitual y que se alejaban de las características de la serie de comparación, habiendo grandes diferencias entre unas y otras. El análisis del frontal concluyó que las diferencias entre las figuras de la serie de referencia eran menores, al contrario de lo ocurrido en la serie de comparación. En cuanto a la mandíbula/fauces se concluyó que no existía diferencia excepto en la abrasión causada tras el modelado entre las cabezas de la serie de referencia, existía una destacada semejanza entre esta serie y la de comparación. Por último, tras el análisis del modelado de la barba, se observó que la diferencia entre las piezas de referencia era menor que las de la serie de comparación y que las diferencias entre grupos eran notables (Apellániz, 1994: 305).

Tras esto se procedió a analizar el trazado, vinculado el movimiento de la mano al grabar y la terminación de dicho trazado a través de repetición o repasados. Se estudió el tamaño, la forma y la relación del trazo con sus continuos. En este apartado se incluyó el relieve tratado como modelado ya que se logra mediante trazos ordenados y repasados. El análisis se dividió en dos grandes apartados, el primero centrado en la línea del contorno en el que se analizaron zonas como el cuerno, el ojo, la oreja y el morro, y el segundo, dedicado a las pelambreras en el que se analizaron la crinera, el frontal, la mandíbula/fauces y la barba (Apellániz, 1994: 308)

El modelado de la barba y la mandíbula de las cabezas de la serie de referencia eran prácticamente nulas y en la serie de comparación se mostraba una práctica diferente

en la concepción de las formas. La ordenación de los trazos entre ambas series se plasmó de forma muy diferente, dentro de la serie de comparación se determinó que la obra número 5 se trataba de una excepción que se alejaba del grupo. Por otro lado, el orden de las hileras de las piezas 3 y 4 se acercaban entre sí y se diferenciaban de las demás, pero incluso en ellas se encontraron diferencias. En todas las piezas se identificó una tendencia a realzar el trazado, pero se llevaba a cabo de una forma diferente ya que las zonas anatómicas que se realzaban no siempre eran las mismas, se utilizaba una técnica de modelado distinta, bajorrelieve o incisión profunda. Cuando hay una semejanza en las zonas destacadas, la forma de realizarla era diferente y por lo tanto se creaba un nuevo diseño. Estas diferencias que se observaron en las variaciones se atribuyeron a un solo autor que repitió las figuras, estos cambios se diferenciaban en número y calidad, siendo de mayor número y afectando al modelado y al trazado (Apellániz, 1994: 309).

#### **2.4.5 Análisis del trazo**

El trazo se refiere al recorrido que el instrumento realiza sobre el soporte, bajo la acción de un único y esencial movimiento manual, en la que no se produce una interrupción. Se estudia con mayor facilidad en los fragmentos largos o mayores, donde se ha realizado un desplazamiento completo sin someterse a exigencias de forma (Apellániz, 1986: 49). Para Apellániz, la identidad de este criterio, junto con la intercambiabilidad de forma entre las partes de las figuras analizadas, son criterios decisivos para la atribución de autoría (Apellániz, 1994:301).

El nivel de componente arenoso de la roca puede determinar en parte, la profundidad del trazo y el resultado. Otro componente para tener en cuenta es la herramienta con la que se trabaja, generalmente se tratan de buriles o útiles de asta aguzadas, la calidad de la hendedura dependerá de la punta del utensilio (redonda y roma o rota y desflecada). La técnica empleada en el contorno de los grabados paleolíticos es diferente al interior, es decir se muestra una especialización en la aplicación de técnicas de representación (Alonso, 1986: 137-140), esto puede aplicarse a las obras de la Prehistoria Reciente.

La formación del trazo varía según la idea de representación, la estructura no es uniforme. El análisis en la variación del tamaño de estos trazos revela datos de gran valor



como la concepción de las partes de las figuras. Datos que no podrían ser tomados únicamente con el estudio de las líneas uniformes. La forma en la que se ha realizado el trazado aparece mejor reflejada en los soportes menos lisos, como grietas, concavidades o rugosidades (Apellániz, 1991). En el caso de las figuras paleolíticas, sea han documentado semejanzas en cuanto a proporción, pero grandes diferencias en el trazado, ya que es un aspecto que se suele imitar con menos frecuencia y esto lo convierte en un gran revelador de información sobre los autores (Apellániz y Amayra, 2012: 323).

En el contorno de estas figuras se suele trazar el denominado por Alonso (1986) como Trazo Simple Repetido, una línea simple más o menos continua que puede presentarse reforzada con otras líneas independientes. Otra técnica frecuente en el contorno es el trazo estriado, formado por varios surcos independientes y próximos. El trazo estriado puede trasladarse al interior de la figura para modelar zonas o diferenciar el interior de la superficie. Por otro lado, se dan las técnicas del interior de la figura, estrechamente vinculadas con el efecto que se quiere representar. El trazo estriado, comentado con anterioridad, es una de las técnicas más frecuentes para plasmar diferencias de color o volúmenes en la anatomía del animal. El rayado se diferencia del estriado en que sus líneas son independientes y continuas, elegidas para representar aspectos del pelaje, como la longitud. El raspado es otra técnica frecuente, se destacan coloraciones y volúmenes mediante la eliminación del manto superficial del lienzo de la roca, suele estar vinculado con la pintura. Se pueden llegar a confundir estas técnicas a causa de la degradación de la superficie por el paso del tiempo. En este arte encontramos técnicas en las que se emplean otros materiales, como el barro, denominada “camafeo” y consiste en aplicar barro en determinadas zonas anatómicas para después ser raspadas. Se pueden combinar varias técnicas en un mismo ejemplar, esta delimitación depende en gran parte de la persona que elabora la descripción de la figura (Alonso, 1986: 137-140).

El repasado, es reconocible por las diferencias entre estriaciones y manchas, habitualmente más pálidas en relación con el trazo inferior, que se describe a los lados de los bordes del trazo superpuesto. La corrección aparece representada en la sustitución en la dirección de una raya por otra, interviniendo una parte del sentido dominante de aquella (Apellániz, 1980).

Dentro de este campo se dan una serie de pautas formales llevadas a cabo por Juan María Apellániz, quien realiza un esquema de términos con el fin de unificar sus estudios.

Este autor considera que un trazo es largo, cuando se pone en relación con la figura y se comprueba que cubre las mayores distancias con muy pocas unidades. Las distancias se declaran como largas, cuando se ponen en relación con las longitudes mayores de las figuras, y estas con el tamaño medio de las figuras dominantes en la cueva. En cuanto a las anchuras, los trazos se pueden definir como grandes, medias o pequeñas (Apellániz, 1995: 29).

En cuanto a las distinciones de los trazos, existe una metodología para reconocerlas y definir la longitud y anchura con las que están elaboradas. Esta distinción se da en los siguientes casos: Cuando el extremo de un trazo está separado del inmediato; cuando el estriado generado por el pincel, presenta en una zona de la raya una dirección diferente a la zona contigua; cuando se produce un cambio drástico en la tinta y su colocación en dos partes contiguas; cuando la anchura de dos trazos inmediatos cambia súbitamente o se intensifica; cuando cambia la dirección del estriado o la carga de tinta, y cuando en una zona de la raya se genera un estrechamiento del trazo, que tiene semejanza a la suma de las anchuras de los trazos que le siguen y el trayecto de estos transcurre de forma paralela a ambos lados del estrechamiento (Apellániz, 1995: 29).

En el trabajo realizado por J.M. Apellániz en 1995 para el análisis y la autenticación de las pinturas de Zubaide en Álava, el trazo de las figuras de animales se analizó siguiendo el siguiente orden (Apellániz, 1995: 105).

1) La naturaleza del trazo:

a) La longitud:

- Cambio de una frecuencia a otra.
- Clase de longitud más frecuente.
- Característica del trazo de la longitud habitual.

b) La forma:

- Trayectoria que sigue el trazo en la frecuencia dominante.
- Formas que componen en tipo del trazo compuesto dominante.
- Modo de trayectoria sistemáticamente excluida.
- Posición en la que se encuentra el arqueamiento dentro del trazo.
- Dirección dominante de la concavidad que somete al arqueamiento.

- Posición de la frecuencia en las formas de arrancarse el trazo.
- Número de las formas más usuales.
- Colocación de las formas de la anchura entre el inicio y el final.
- Punto de mayor anchura en el desarrollo.
- Posición de las frecuencias del modo de finalizar el trazo.
- Modo de consumir el trazo que se excluye de forma sistemática

## 2) La naturaleza de la raya:

- Tipología (continua, quebrada...)
- 1-4 tipología de raya en cada una de las zonas descomponible por su estructura.
- Periodicidad en que trazos inmediatos de la raya no llegan a tocarse.
- Unión de trazos de extremos rectilíneos.
- Unión fluida entre estos extremos.
- Tipología de la conexión desplazada entre extremos rectilíneos.
- Tipología de encabalgamiento/ superposición de trazos entre sí.
- Casos excepcionales de trazos en la raya.
- Periodicidad del sobre pasamiento en la unión entre trazos de extremos arqueados.
- Unión de extremo arqueado con uno rectilíneo de dos trazos.
- Periodicidad de la longitud de trazos de larga distancia.
- Periodicidad en la longitud de trazos en zonas reducidas.
- Periodicidad en la longitud de los trazos más cortos.
- Periodicidad de las tipologías de enfrentamiento de los dos extremos de un trazo.
- Posición convergente de más de dos trazos que generan un ángulo.
- Convergencia en el caso de que un ángulo se encuentre fragmentado por una bisectriz.
- Periodicidad de la secuencia de cruzamiento entre trazos.
- Nivel de semejanza entre trazos.
- Nivel de semejanza entre rayas.

3) La distribución de la tinta:

- Grado de distribución de tinta en el trazo.

4) El proceso de dibujo:

- Periodicidad en el repasado de trazos.
- Nivel de tinta en las conexiones de trazos.
- Periodicidad en la corrección de trazos.
- Dirección de desplazamiento de la mano.
- Orden de formación de la figura.
- Existencia de boceto previo.
- Orden en el empleo de la gama cromática.

5) La variación:

- Frecuencia en la repetición de caracteres.

Si los resultados obtenidos de dos obras semejantes superan en igualdad en torno a los tres cuartos de estos criterios, es considerada obra del mismo autor. Si se aproxima en una parte de ellas es considerado como una variable del autor. Para comparar con detalle los trazos se descompone la figura y se selecciona aquellos en los que el movimiento de la mano haya sido semejante (Apellániz, 1995: 106).

Este estudio del trazado puede realizarse tras el análisis macroscópico de la forma, y pueden aplicarse variables en el caso de los grabados. Es necesario describir y analizar los trazados que componen la figura al completo, nombrando las características que los componen y declarando si existe algún tipo de trazado diferente. Entre esas características se deben analizar el grosor, la dirección del trazado y su terminación. (Apellániz y Amayra, 2012: 319- 323). Los trazos pueden representarse mediante series de líneas cortas, líneas medianas y cortas con espesor general, flecos con intención de representar el pelaje, con trazos irregulares, oblicuos, rectilíneos, entrelazados o cargados de pigmentos (Apellániz y Amayra, 2012: 319- 323).

Una de las zonas más ricas para el estudio del trazo es el pelaje de los animales, que suele representarse con manchas en el caso de la pintura y con rayas en el caso de los grabados, aunque esta elección se encuentra dentro de la individualidad de cada autor. Las zonas decoradas con pelo son tratadas con una minuciosidad diferente al resto de la

figura, es el caso de la cola y la crinera de los caballos. La diferencia de estas zonas se puede apreciar en los detalles que en ellas aparecen, comparándolas con las demás, zonas como el grosor de las crines en su nacimiento y en su extremo o la caída que presenta el pelo (Apellániz, 1991).

#### **2.4.5.1. Análisis del movimiento de la mano**

Otro elemento para tener en cuenta dentro del estudio del trazo es el movimiento realiza la mano. El sentido de este movimiento se puede comprobar siguiendo el sentido de la dirección en la que se genera una pérdida progresiva de la carga de tinta (Apellániz, 1980). En el arte de la Prehistoria se pueden encontrar trazos inmediatos, sencillos y limpios que facilitan en análisis de las figuras. Otro factor que fomenta el estudio a través del movimiento manual son las figuras inconclusas o abocetadas, los repintes o los repasos figurativos (Apellániz, 1991). A través de la mano se puede averiguar la destreza del pintor. Si las líneas que se proyectan son firmes y decididas se interpretaran como obras de un artista con cierta destreza representacional (Múzquiz, 1988: 368).

El movimiento generado por la mano a la hora de realizar figuras no está sometido a ninguna tendencia estilística ni de diseño, por lo que es un claro indicador de individualidad. Es un factor muy rico para el análisis de la autoría y puede estar formado por todas las extensiones posibles, la variedad aumenta conforme se va desarrollando el estudio. Los trazos pueden disponerse de distintas maneras, a veces el punto de unión entre rayas no puede verse, en otras ocasiones pueden yuxtaponerse o cruzarse entre sí. El trazo puede realizarse de derecha a izquierda o de izquierda a derecha, dependiendo de la capacidad del autor. La profundidad del trazo depende de la dureza del soporte y de la presión con la que fue realizada. La incisión varía según el instrumento que se emplee, apareciendo con surco estriado, en forma de V estrecha y profunda o menos profunda y ancha (Apellániz, 1991).

También se pueden analizar los repasos que el autor realizó sobre la obra, con un análisis cuidadoso se puede concluir la forma en la que el autor elaboró el repasado y el último trazo. Este estudio es difícil realizar a simple vista ya que en ocasiones los trazos se cruzan entre sí obstaculizando la observación macroscópica (Apellániz, 1991).

La técnica de tamponado, también se presta a este análisis a través del estudio de la composición de líneas. Esta técnica es muy frecuente en las pinturas del arte paleolítico de la península. Se estudia la forma del tampón, la distancia entre los tamponados, su posición en altura dentro de la línea que conforman o la manera en la que se yuxtaponen (Apellániz, 1991).

Mediante la plasmación del movimiento manual se puede determinar la posición en la que se encontraba el artista en el momento de realizar la obra, pudiendo incluso alcanzar datos sobre las herramientas empleadas. Mediante este análisis en el estudio realizado por Apellániz en 1986, se concretó que el instrumento empleado presentaba melladuras y un filo que no se reducía a una punta aguda. Otro factor de análisis dentro de esta metodología es la presión ejercida sobre el soporte y la decisión con la que se realiza la representación, considerando las dificultades que pudieron originar las superficies. Para obtener los datos hay que describir los trazos de las figuras y compararlos entre sí, concluyendo en la posición del instrumento y la coincidencia que presenta con respecto a las demás figuras. Apellániz concluyó en el estudio sobre la iconografía mueble del Magdalenense Antiguo de Bolinkoba (Vizcaya), que el trazo de las dos figuras estudiadas poseía la misma longitud, intensidad y manejo de la herramienta (Apellániz, 1986: 49).

El orden en el que se plasmaron las figuras se analiza a través de las superposiciones y en la excesiva abundancia de trazos seguidos, con la posibilidad de presentar una carga de tinta menguante y un repaso en los trazos (Apellániz, 1980). La corrección de errores en los trazos de la figura muestra la capacidad del autor de tomar decisiones enfocadas a mejorar su obra. La proyección de repeticiones en las extremidades de los animales podría interpretarse como correcciones, aunque algunos expertos las consideren reflejo del deseo de expresar movimiento. Este tipo de correcciones pueden ser entendidas como una variedad de acabado de las rayas y se pueden someter a un análisis de autoría (Apellániz, 1991).

Este mismo método fue realizado de nuevo en 2002, en el que se elaboró un análisis aplicado al arte decorativo de objetos, en concreto a las incisiones realizadas sobre un grupo de costillas y estiletes de época aziliense, encontradas en la cueva de Arenaza en Vizcaya. Este trabajo afirmó que la decoración que integra valores en la delineación del contorno va unida al trazo. En este estudio se analizaron las

ornamentaciones más sencillas de objetos epipaleolíticos y paleolíticos, formado por surcos paralelos y transversos al eje principal y agrupados en series en una o dos caras (Apellániz *et al.*2002). Los datos resultaron bastantes interesantes, debido a que la distancia entre los trazos era limitada y continua, generada con un movimiento de vaivén eminentemente mecánico. Se analizaron en total 198 surcos procedentes de 23 series localizadas en 4 piezas. Se pretendió atribuir las series de surcos con alta probabilidad de análisis, generando de forma paralela un procedimiento lógico para la creación de una hipótesis probable (Apellániz, 2004: 74). Este análisis macroscópico se combinó con el estadístico y el experimental, para aumentar la fiabilidad y comprobar de esta manera su efectividad.

Se comenzó con la observación y la descripción de las diferencias y semejanzas de los surcos, con los que ya se apreciaban aspectos individuales. Se describieron las formas y se establecieron las variables más destacadas, que fueron el resultado de las medidas en 12 posiciones de la altura, la anchura, la profundidad y la forma de sección. Se añadieron datos sobre la posición de los surcos en la superficie, relacionados con la inclinación y la distancia entre los puntos medidos, con el fin de comprobar las diferencias entre las series. Este análisis demostró las semejanzas y desemejanzas entre las series de surcos y entre los surcos de una misma serie. Arrojando la primera hipótesis, que establecía a que salvo en casos concretos los surcos de cada serie y las series de cada objeto habían sido elaborados por el mismo autor. Se atribuían dos conjuntos de series a un mismo individuo, que componían las dos caras del mismo objeto, esta teoría se constató con el análisis estadístico (Apellániz, 2004: 75).

#### **2.4.6 Estudio con sistemas expertos.**

En los últimos veinte años se ha comenzado una fase innovadora en la interpretación de imágenes, en la cual se aplican algoritmos desarrollados con visión artificial. Los ordenadores pueden analizar con mayor fiabilidad y validez, ciertas características de las representaciones como el color, la sutileza en las pinceladas y la luz. Con este avance no se intenta reemplazar, bajo ningún caso, a los expertos en arte sino complementar el diagnóstico incrementando el nivel de conocimiento. La informática puede analizar rasgos visuales que son difíciles de apreciar por el ser humano, un ejemplo

podría encontrarse en las relaciones de la estructura entre los trazos. Se pueden extraer datos abstractos de diversas evidencias visuales mediante este análisis. Este método es objetivo permitiendo ampliar el lenguaje que define los rasgos gráficos, sin tener que recurrir a términos ambiguos característicos del vocabulario del conocedor de arte (Apellániz y Amayra, 2014: 93).

Estos estudios en los que se utiliza un sistema experto parten de la premisa estructuralista de qué tras las “infinitas” variaciones de los distintos lenguajes gráficos, se ocultan ciertos números de elementos claves. Esto puede alcanzarse con la comparación de rasgos gráficos comunes, mediante procedimientos que estudian el grado de similitud e identifican los elementos salientes a través de las diferencias. Para poder establecer las determinaciones de semejanza y desemejanza, los expertos proponen lo siguiente: Se pueden clasificar las manifestaciones mediante la extracción de datos objetivos o registrar el número de imágenes plasmadas en una representación pictórica; Se puede establecer un criterio basado en los juicios emitidos por los expertos que declaran que indicadores son más válidos y fiables; o se puede recurrir a métodos automatizados que extraen descriptores o índices de las características de las imágenes, que son comparados con otros índices almacenados en una base de datos (Apellániz y Amayra, 2014: 95).

Para el estudio de la autoría resultan especialmente interesantes los trabajos enfocados en el análisis de los rasgos formales de las obras pictóricas, cerámicas y útiles líticos. En estos análisis se investigan las características de los componentes primarios, cómo son las líneas, el color, la textura, la luz, la rugosidad y el grado de simetrías. Este estudio de las características formales puede enfocarse en la extracción de rasgos locales, por segmentación o por detección de trazos. Tras esto, se normalizan dichos rasgos y se comparan mediante un algoritmo que agrupa las imágenes en función del estilo. En el campo de la Estética Computacional se han realizado una gran cantidad de estudios. Unos enfocados a establecer una identificación y autenticación y otros a clasificar los autores según el estilo. Para ordenar todos estos estudios sería conveniente considerar qué tipo de material se va a estudiar y clasificarlo según el objetivo, analizando de forma simultánea la complejidad aparente de las variables y muestras seleccionadas (Apellániz y Amayra, 2014: 95).



### **2.4.7 Tratamiento estadístico.**

En 1966 H. de Lumley realizó un estudio sobre la construcción de la figura de los bisontes, en el que trató de averiguar si el esquema utilizado en la representación del bisonte era el mismo a lo largo del tiempo y de la geografía. Fijó unos parámetros basados en líneas rectas que unían puntos fundamentales de la figura, de los que determinó en ocasiones los ángulos. Aplicó esta metodología a una larga serie de figuras de diversos yacimientos y cronología, las comparó entre sí y tradujo los resultados al plano geográfico, generando la conclusión fundamental de que la construcción de la figura del bisonte varía muy poco de una época a otra. Este experto supuso que con este mecanismo se podrían determinar agrupaciones regionales de figuras semejantes (Lumley, 1966). Este estudio es la base de la metodología de análisis estadístico aplicada por Apellániz, quien ha realizado sus estudios profundizando en el análisis formal de las figuras para conseguir una hipótesis razonable de autoría (Apellániz, 1987: 40).

Este autor se basa en los siguientes principios, el contorno siempre es susceptible de ser medido. Es preciso elegir un número de puntos a medir que consiga una descripción significativa que individualice un contorno y lo distinga de los demás. La medida de cada punto debe ser la justa de modo que añadida a los demás puntos proporcionen información sobre las características de delineación y proporción de las partes. En la figura de animales el contorno genera un espacio interior alargado que se puede dividir en dos con facilidad, una zona superior y otra inferior. Para medir estas zonas es necesario establecer un eje de referencia, estas medidas recibirán el nombre de variables. El valor de estas variables estriba en el valor del eje de referencia y en la posición del punto del que parte dicha medida. La posición del punto en una zona descriptiva y la relación que tenga sobre el eje central son objetivos básicos en esta metodología. La selección de una gran cantidad de puntos descriptivos, una fijación precisa de las posiciones en los que la figura se divide y un número suficiente de variables, permitirá concebir una descripción significativa del contorno y de la proporción. Las zonas anatómicas desvinculadas del contorno, o que se encuentren bajo la influencia de convencionalismo deformadores, no serán utilizadas en este análisis siendo, por el contrario, muy útiles en los análisis ópticos. Se identifica un número de variables por fragmento de contorno, estableciendo tantas variables cuántos puntos tuviera el fragmento analizado. Si se comparan las variables de figuras ubicadas en un periodo, se obtendrían semejanzas y desemejanzas sincrónicas, que pueden ser

interpretadas como escuelas, talleres o autores. Si esta comparación se aplica a figuras de diferente cronología, obtendríamos semejanzas y disimilitudes de épocas diferentes, que podrían interpretarse como variaciones de estilo. Este análisis debería de aplicarse eligiendo un colectivo muy rico, ya que el valor de las conclusiones está estrechamente vinculado con la riqueza del colectivo, la calidad de la variable seleccionada y el adecuado tratamiento estadístico (Apellániz, 1987: 41).

A través de esta técnica, se pueden obtener resultados que disminuyen las interpretaciones aportadas por el modelo evolucionista, que establece diferentes variantes representativas vinculadas con la etnografía, la sociedad o la forma. Esto puede conseguirse analizando la figura de manera aislada, tomando las formas y los trazados como segmentos que se someten a medición y anulando de esta manera la conexión intergrupar (Apellániz y Amayra, 2012: 310). Las figuras elegidas para el estudio de análisis estadísticos y variables deben conservar el contorno completo y representar al conjunto de manifestaciones de la zona geográfica que se pretende estudiar (Apellániz y Amayra, 2012: 312).

Para establecer el análisis a través de la estadística es necesario someter a la figura a un número de variables, el proceso consiste en medir las figuras a través de ejes únicos o múltiples divididos en partes iguales, que se relacionan con puntos elegidos de forma aleatoria (Apellániz y Calvo, 1999: 177). En el arte paleolítico, la figura se suele presentar de perfil y a veces incompleta si esto se da, fijar los puntos de variables puede ser un proceso complicado, pero en general las figuras pueden medirse con gran precisión (Apellániz, 2008: 44).

En función de las figuras que se analicen se establecen unas variables u otras, en el caso de las representaciones de ciervos y caballos se seleccionan como inicio las inflexiones naturales, proyectando un eje imaginario rectilíneo que se extiende por la figura de forma longitudinal (Apellániz y Calvo, 1999: 177). Este eje recibe el nombre de eje natural rectilíneo y por ello se comentará en el apartado “análisis con eje natural (rectilíneo y quebrado)”.

Tras someter los contornos a las variables, se realiza el análisis factorial. A través del Método de Componentes Principales (MCP) para visualizar las diferencias existentes de los segmentos entre los subgrupos. Tomando los siguientes indicadores: Rotación Varimax (25 iteraciones), índice KMO (0,70 o superior),  $\chi^2$  BARLETT, valores propios

igual o mayor a 1, porcentaje de la varianza y saturaciones de cada variable superiores a 0,40 en cada factor. Para obtener las diferencias entre los individuos y los grupos, se aplica el Análisis de la Varianza Unifactorial (Oneway) para conseguir las variables más discriminantes. Para analizar las diferencias y semejanzas de las manifestaciones, se tomó, en este estudio realizado por Apellániz y Amayra, el escalamiento Multidimensional Métrico (EMD-M), que analizaba las dimensiones subyacentes. Se estudiaron los indicadores Stress de Kruskal (S-K), correlación múltiple al cuadrado ( $RSQ = 0,80-0,99$ ) y estudio de las dimensiones y configuración de estímulos del modelo de distancia euclídea (Apellániz y Amayra, 2012: 313).

En el estudio realizado por Apellániz en 1987 se trató analizar figuras afines entre sí, empleando las características formales. Esas figuras representaban ciervos y pertenecían al denominado estilo III de Leroi-Gourhan. Si se analizaron varias series del mismo periodo, el agrupamiento de la figura de cada serie, su distribución sobre un campo, distanciamiento de otras que tendría un alto valor para establecer la semejanza de los individuos dentro de cada serie y su diferencia con respecto a las demás series. La terminología empleada para describir estas diferencias serían varianza para las características dentro del mismo grupo e intervarianza para las características que definen entre grupos. El grado de variación se plasma en la posición de los mapas de cada individuo en relación con los demás, en el caso de un distanciamiento muy significativo la figura quedará fuera de la serie. Hay que tener en cuenta que las técnicas estadísticas más avanzadas potencian las pequeñas variaciones en gran medida. La situación de las series ubicadas en campos diferentes debe ser tomada muy en cuenta para la obtención de conclusiones (Apellániz, 1987: 42).

Se tomaron un total de 21 figuras de ciervos, elegidas por razones estrictamente coyunturales que se agruparon en serie según el valor, estudiándose con el objetivo de que se pudieran explorar las posibilidades de estadística. Se agruparon en dos series, las figuras colectivas y las individuales. Siendo 16 los integrantes del grupo colectivo y 5 individuales. Se pretendió que las figuras seleccionadas fueran las más completas posibles, procedentes de yacimientos sensiblemente alejados y situados en los principales centros de la provincia franco-cantábrica. Se realizaron unas observaciones de carácter general de cada una de ellas, describiendo la orientación de su posición, si estaban plasmada de perfil y hacia donde miraban, si estaban formadas por un único contorno exterior o si poseían alguna concepción interior. Todas las representaciones fueron

reducidas al mismo tamaño para facilitar el análisis, sobre las que se aplicaron los distintos ejes centrales y se redujeron las líneas interiores que formaban un todo ininterrumpido (Apellániz, 1987: 43).

A continuación, se agruparon las diferentes series, determinando el nombre que recibían en el mapa factorial, por ejemplo, GR2; el número de individuos que la componían y sus respectivos números representativos; la técnica artística con la que se elaboraron; el yacimiento del que provenían y el estilo artístico al que pertenecían. Las figuras aparecían representadas mediante calcos. La serie número 9 fue considerada obra de un único autor, por su técnica, convencionalismos, su ordenación en el friso y sus características formales. Tras esto se sometieron las figuras a un estudio estadístico en el que se utilizaron varios ejes que variaban con respecto a su posición, eje teórico, eje natural rectilíneo y eje natural quebrado (Apellániz, 1987).

Los análisis estadísticos comentados fueron sometidos a pruebas experimentales en las cuales se confirmaron que los análisis oculares realizados no eran suficientes. Demostrando que era necesario acudir a la estadística para analizar datos que han pasado desapercibidos. Estas pruebas han concedido un valor significativo a determinadas formas y se observó una intravarianza de las series analizadas, acentuando la intervarianza entre ellas. También se demostró que el contorno de las figuras albergaba información valiosa para diferenciarlas entre sí, que los elementos formales de un contorno tienen que ser valorados en su justa medida para alcanzar un alto grado de precisión en el análisis estadístico y que otras zonas del contorno se consideran criterios fundamentales de diferenciación o igualdad (Apellániz, 1987: 59).

Para el tratamiento estadístico del estudio realizado en 2004, sobre las incisiones realizadas sobre un grupo de costillas y estiletes de época aziliense encontradas en la cueva de Arenaza en Vizcaya, se utilizaron variables obtenidas del estudio macroscópico. Tenían como objetivo comprobar la existencia de un valor discriminante y continuar el análisis con las variables de mayor valor (Fig.11). Este proceso se realizó en tres fases, la primera consistió en aplicar el ANOVA Unifactorial para determinar la existencia de diferencias entre individuos, basándose en las medias y desviaciones típicas de las variables. En el segundo punto, se utilizó el escalamiento multidimensional (EMD) de Torgerson, que analiza la estructura de los individuos dentro de un espacio multidimensional, ofreciendo la posibilidad de presentar el posicionamiento de puntos en

un espacio geométrico. En la tercera fase, se volvió a utilizar ANOVA, para analizar los casos en los que el EMD mostrara semejanzas y diferencias menos precisas, con el objetivo de conocer la variable que producían diferencias (Apellániz, 2004: 75).

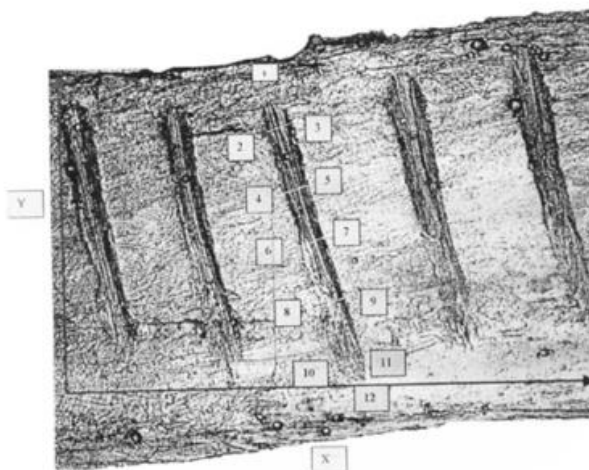


Fig. 11. Variables de forma y trazo de los surcos. Apellániz, 2004.

El tratamiento progresivo a la colección arqueológica se inició con la sustitución del surco por la serie. Basándose en dos razones: la primera fue que los 197 surcos seleccionados componían un número excesivo para su tratamiento y mostraban una desviación estándar que no permitían reflejar con claridad las posiciones en los gráficos EMD. La segunda razón, determinó que la serie representaba mejor al surco y se ofrecía la posibilidad de reducir al promedio de cada una de las variables de todos los surcos. Junto con la coherencia del grabado con los movimientos que se extendían por toda la serie. Esa última razón mostraba que cada serie no había sido grabada de una sola vez, por este motivo se seleccionaron tres ejemplares, dos arqueológicos y uno experimental. Estas piezas mostraron una tendencia en el gráfico a agruparse los surcos entre sí y a distanciarse de los de las demás series (Apellániz, 2004: 75).

Este análisis confirmó las suposiciones generadas en el estudio macroscópico, referidas al valor de las variables y al mayor valor de la forma y trazado con respecto a disposición en el espacio. Para relacionar los valores de semejanzas y diferencias con la autoría se sustituyeron los grados de semejanzas por la probabilidad de atribución. Siendo más alta cuando existía una semejanza entre las series de un mismo objeto y una diferencia con respecto a las series de otros objetos. Estos datos se repetían tanto en el

EMD de forma/trazado y disposición como en la Varianza. Lo mismo ocurre cuando se reconoce que la serie de dos objetos son muy parecidas entre sí y muy diferentes con respecto a los demás y se refleja en la Varianza y el EMD. La atribución a un autor diferente es menos probable cuando aparecen desemejanzas entre los resultados obtenidos en la Varianza en un grupo de variable basadas en la forma y el trazado. La posibilidad de atribución decrece de la misma manera, cuando la diferencia y semejanza de forma/trazado y posición se refleja en la EMD, pero no se repite la Varianza. Se redundó lo establecido sobre la identidad de un mismo autor de las series que componen las dos caras de un mismo objeto. Para mejorar el conocimiento se sometió la hipótesis a un proceso de experimentación (Apellániz, 2004: 76).

Este tratamiento estadístico ofreció una baja probabilidad que podía tener relación con el planteamiento por el cual se había desarrollado. Ese planteamiento ofrecía una probabilidad baja de interpretar la semejanza y diferencias de algunos conjuntos de serie. Hecho que pudo generarse debido a que las variables seleccionadas no eran tan eficaces y no se conocía el grado de discriminación. Para mejorar este conocimiento, se sometió la hipótesis a un proceso de experimentación. Este proceso había sido realizado anteriormente sobre figuras rupestres de la cueva de Venta Laperra en 1999. En este caso se incluyó una variación, se utilizó una fórmula diferente que combinaba la experimentación replicativa con la imaginativa. Esta modificación se realizó con el objetivo de introducir en ella variables útiles (Apellániz, 2004: 77).

#### **2.4.7.1. Modelo de escalamiento multidimensional**

Para aplicar este modelo se establecen unas relaciones formales, usando los criterios de fiabilidad y validez predictiva. Para demostrar la fiabilidad del modelo, se tomó como referencia el análisis de la repetición de los esquemas en las figuras elaboradas por uno o varios autores conocidos, pertenecientes a un grupo experimental, durante un tiempo conocido. Para analizar la validez predictiva se tomaron esta serie de obras del mismo autor y varios, intentando identificar las variables de semejanzas y diferencias entre ellas. La aplicación a las figuras prehistóricas fue un proceso más complicado, ya que se desconocían los autores y el número de obras que realizaron a lo largo de su vida (Apellániz y Amayra, 2011).

Se eligieron una serie de figuras por azar y de manera intencionada, de un mismo periodo artístico. Para realizar un correcto análisis, es necesario tomar el mismo número de figuras procedentes de la misma cueva (Apellániz y Amayra, 2011: 277). En este estudio realizado en 2011, se unieron a este grupo de figuras prehistóricas, una selección de grabados experimentales realizados por artistas profesionales, entre ellas obras elaboradas en un periodo de diez años, copias dibujadas por artistas profesionales y estudiantes de psicología y figuras inventadas realizadas por estudiantes de BBAA, no especializados y especializados (Apellániz y Amayra, 2011: 272).

Se tomaron las figuras realizadas y se las redujo a una escala de 14 cm, usando un metro para medir las variables. Las figuras fueron analizadas tomando como referencia un modelo de veinte variables aplicadas a los puntos de la línea de contorno de las zonas estables de la figura, mencionadas con anterioridad. En este estudio se reflejaron aspectos relacionados con el nivel de destreza (a través de la comparación de artistas profesionales con estudiantes de psicología), el tipo de representación (grabado o dibujo) o números de modelos en el conjunto experimental (Apellániz y Amayra, 2011).

En el procedimiento se realizó una selección de participantes, se sometieron las figuras a las medidas de las veinte variables y se estableció un diseño de cuatro fases. En la primera fase se pretendió identificar un grupo de artistas profesionales sometiendo a medición de variables las copias de grabados realizadas en diez años y las figuras realizadas a carboncillo durante un año. Los autores realizaron copias de figuras de caballos paleolíticos, con el fin de establecer las diferencias entre grupos e individuos basados en los valores medios de las representaciones, estableciendo un grado de homogeneidad. En la segunda fase, se pretendió identificar las figuras realizadas por los estudiantes y los artistas tomando como referencia las copias realizadas del “caballo chino” de la cueva de Lascaux. En la tercera fase, se tomaron grabados y dibujos paleolíticos con el fin de identificar artistas. Las 20 variables seleccionadas se generaron a partir de valores discriminantes obtenidos de análisis inferenciales. El criterio usado en los artistas paleolíticos fue el doble, ya que se determinaron las diferencias relacionadas con el material y la técnica usada y se precisaron las diferencias de procedencia geológica de todas las muestras (Apellániz y Amayra, 2011).

Los métodos estadísticos empleados fueron los siguientes. Para identificar las diferencias entre los grupos y dentro de ellos se realizó un Análisis de la Varianza

Unifactorial (Oneway) con la prueba de contraste DMS ( $p < 0.05$ ) en cada una de las variables, para identificar el grado de discriminación entre las submuestras. Para determinar las dimensiones subyacentes necesarias para obtener las semejanzas y diferencias entre figuras, se realizó el método de Escalamiento Multidimensional Métrico (EMD-M). Analizándose los siguientes indicadores: Stress de Kruskal (S-K), correlación múltiple al cuadrado ( $RSQ=0,80-0,99$ ) y análisis de las dimensiones y configuración de estímulos derivadas en el modelo de distancia euclídea. De esta manera, aparecen representados puntos, que dependiendo de las semejanzas se situarán a una menor o mayor distancia. Si se encuentran más cercanos dentro de los cuadrantes habrá una mayor posibilidad de que se traten de figuras semejantes. Los puntos que se encuentran ubicados dentro de una misma línea horizontal, en el mismo cuadrante o límites entre cuadrantes, representan un mayor grado de similitud. Es necesario destacar que en este estudio se han tomado dos métodos a la hora de representar los datos en el mapa estadístico. Las obras correspondientes a la arqueología experimental debido a su cantidad se representaron con un número (1-60) y las representaciones arqueológicas se proyectaron con figuras (Apellániz y Amayra, 2011).

Con esta técnica de escalamiento multidimensional, se comprobó la fiabilidad del método de variables en el conjunto experimental, estimado a través del EMD-M en la determinación de autores de grabados óseos y reproducciones dibujadas. Es posible detectar mediante estas variantes las diferencias intraindividuales e intergrupales, mostrando las semejanzas en formación artística y familiaridad con las figuras representadas. En cuanto a las figuras arqueológicas, las variables utilizadas permiten ubicar con mayor facilidad los grupos de obras pertenecientes a un mismo entorno geográfico. Los puntos de distribución permitieron a través de la cercanía, identificar a cada autor analizando el nivel de precisión de las obras. El nivel de destreza en las obras experimentales también fue proyectado en la gráfica, mostrando una mayor heterogeneidad en los autores expertos y una homogeneidad en los autores no especializados. El grado de homogeneidad en las figuras experimentales es similar en las figuras paleolíticas. Esto hace pensar que las características formales de las obras no dependen exclusivamente del tiempo en el que fueron realizadas y que la individualidad de la autoría, no se puede identificar únicamente con la identificación de grupos de autores con semejanzas formales. Para alcanzar la determinación de la individualidad en los



autores, es necesario el análisis de otras variables, por ejemplo: el trazo, el trazado, la secuencia, la dirección del trazado y el número de segmentos (Apellániz y Amayra, 2011).

#### 2.4.7.1. Análisis con eje teórico.

Este análisis se comienza determinando los contornos de la figura y estableciendo un eje de referencia que, en el caso de los cuadrúpedos, comprende una recta extendida desde el morro hasta el extremo de la pata exterior del tren trasero.

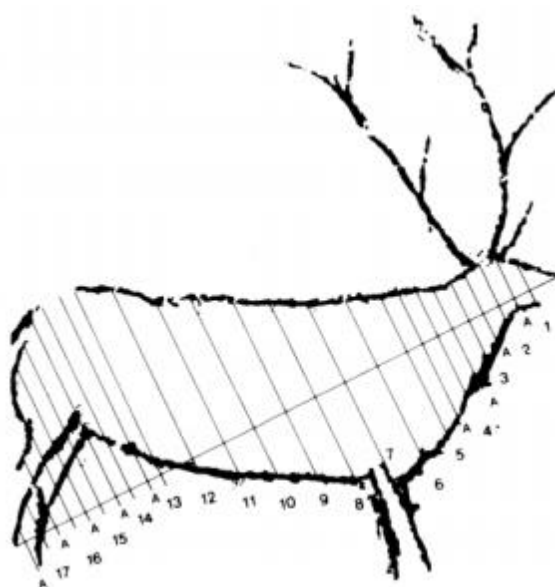


Fig. 12 “Análisis con eje teórico. Apellániz 1987: 48.

Posteriormente se divide en función de las partes anatómicas del animal. El término eje teórico hace referencia a que esta línea no está sometida a la forma natural de la figura, pretendiendo establecer una referencia que sirva como guía y con la que se relacionen todos los puntos descriptibles. El eje se dividió en partes desiguales que se establecieron según la anatomía del animal y cada una de ella se dividió en tres partes iguales. En el estudio realizado en 1987 por Apellániz, se obviaron las cornamentas del ciervo y se redujeron las dos extremidades a una, es decir, a aquella que no estaba separada del tronco. Se aisló el tren delantero, formado por la cabeza y el cuello, el tronco por la cruz, el par delantero, por el dorso y el vientre y el tren trasero, desde el arranque hasta el lomo. Cada zona natural fue dividida a su vez en 8 partes iguales, se trazó una recta ortogonal que partía de cada uno de los puntos. De esta manera se originaron 17

variables por cada contorno, tanto dorsal como ventral. Se le añadió 17 más, que medía la distancia entre el origen del eje en el extremo del morro y cada uno de los puntos en el que se dividía el eje (Fig. 12). Los resultados obtenidos mediante este análisis no se correspondieron con la hipótesis propuesta, debido a la técnica se basaba en el coeficiente de correlación de Pearsons, con el que se potencian las semejanzas y provoca que aparezcan agrupadas en exceso (Apellániz, 1987: 48).

#### **2.4.7.2. Análisis con eje teórico y factorial de correspondencias múltiples binarias**

Este análisis fue diseñado en 1973 por J.P. Benzecri y aplicado en 1980 por D. Gaspard y Ch. Mullón en Paleontología o categorías de carácter arqueológico. Apellániz lo aplicó en 1987, con la finalidad de que potenciara la mínima intervianza y la máxima intervianza de las series que se estudiaban. Se mantuvieron las mismas varianzas, el mismo colectivo y la misma división. Los resultados obtenidos no confirmaron las hipótesis, aunque se mantuvieron más próximas. Este resultado se interpretó como una posibilidad de que las variables utilizadas no fueran las más apropiadas, podían componer un número excesivo para el análisis y los puntos en los que se originaban no describían la figura de forma adecuada. El problema principal parecía centrarse en esta última causa (Apellániz, 1987: 49).

#### **2.4.7.3. Análisis con eje natural rectilíneo**

Para el análisis mediante eje natural rectilíneo, se dividen las figuras en partes naturales más exactas. El tren delantero de las figuras analizadas por Apellániz en 1987, se prestaban a ser divididos en tres zonas, la cabeza, el cuello y el par delantero. El origen del tronzo podía situarse tras la cruz, en el caso de que el contorno fuera dorsal y del contacto entre la extremidad torácica y el vientre si se trataba del contorno ventral. El tren trasero comenzaba en el arranque del lomo si era contorno dorsal y en el inguinal si es ventral. Mediante esta división se alcanzaron una mayor correspondencia con la realidad y una diferencia entre la división dorsal y ventral. Se trató de conseguir una división natural de dos grandes zonas en las figuras, ya que el eje teórico parecía alejado de la realidad. Se tomó un eje que se iniciaba en la misma figura y no en los extremos y se determinaron cuatro puntos importantes y adecuados para la figura del ciervo. Estos

puntos fueron los siguientes: el pliegue de las fauces, el contacto del par delantero con el vientre, el inguinal y el extremo más acentuado del anca (Fig. 13).

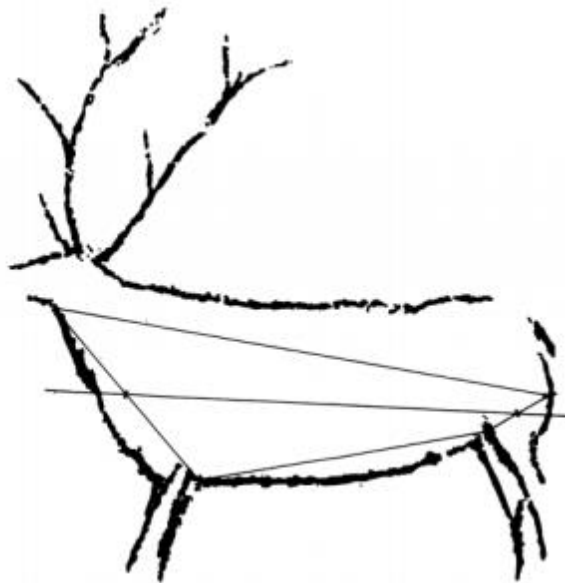


Fig. 13. Fijación del eje natural rectilíneo. Apellániz, 1987: 50.

Se unieron los puntos formando un trapezoide, que se dividió con una recta que se denominó eje natural por describir las partes anatómicas. Este nuevo eje obligaba a establecer una división entre los puntos ventral y dorsal. En el contorno dorsal, se amplió el tren delantero y en el ventral se introdujo la novedad, una variable situada en el contacto del par delantero con el vientre, que daba como resultado una descripción de otro punto natural (Fig. 14) (Apellániz, 1987).

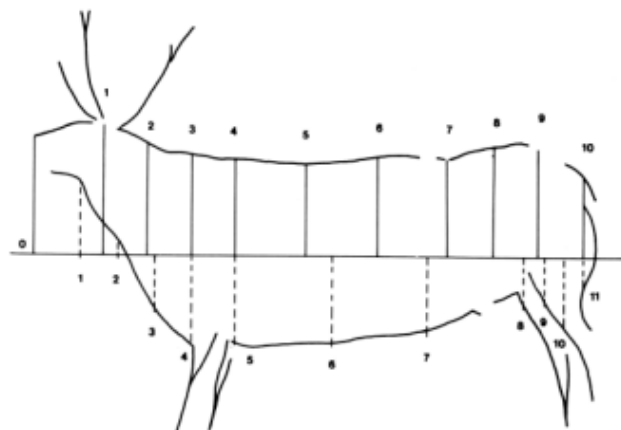


Fig. 14. Eje natural rectilíneo en partes iguales. Apellániz, 1987: 50.

Las variables se redujeron a un total de 10 en la zona superior y 11 en la zona inferior. Se potenció la descripción de la proporcionalidad de las partes añadiendo la distancia desde 0 a cada variable. Con este análisis se reflejaron con mayor claridad las hipótesis propuestas. (Apellániz, 1987).

En el análisis de 1987 se emplearon los ejes 1 y 2 para analizar las diferentes figuras. El primero se correspondió con la línea horizontal del mapa y estaba formado por las variables 2, 6 y 7. El segundo eje se correspondió con el vertical y dependía de las variables 4, 5, 9 y 10. Estos puntos se situaban en partes del cuello y arranque del lomo. El eje 1 suele explicar el 75% de los hechos, gracias a este estudio se demostró que las series pertenecientes a la cueva de Lascaux, grupo I, se alejaban de las situadas en Las Chimeneas y que las series individuales se dispersaban aleatoriamente por el mapa factorial. Esto se debe principalmente a que los contornos dorsales y su proporción, son muy alejados de las series estudiadas y esta diferencia se encuentra sobre todo en el cuello, dorso y la grupa. Con este mapa factorial, también se reflejó que la figura 2 se distanciaba del resto del grupo, hecho que no se había previsto. Esta diferencia se encontraba en el dorso y el lomo, que tienen medidas diferentes, a pesar de ello se le considera dentro de la serie (Apellániz, 1987: 51).

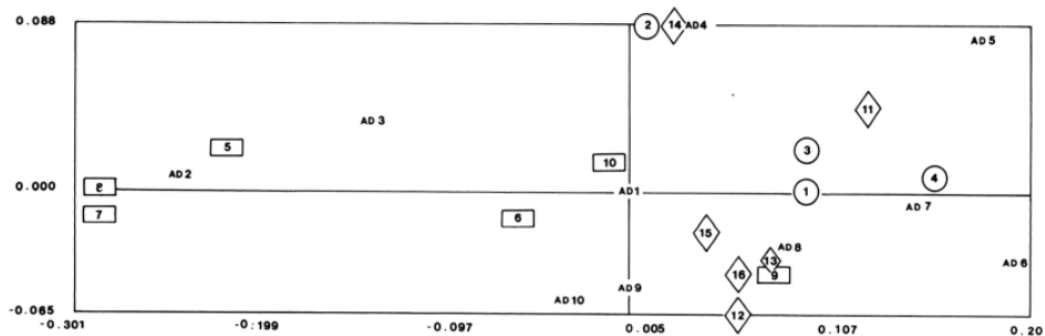


Fig. 15. "Mapa factorial, distribución de variables e individuos". Apellániz, 1987: 51.

Por otro lado, la serie de Lascaux I se alinea en torno al eje horizontal y se dividió en dos subseries: la primera formada por las figuras 5, 7 y 8 y la segunda por la figura 6 y 10; la figura número 9 apareció distanciada. Este resultado no coincidía del todo con la hipótesis. La figura número 2 se desplazó a causa de la variable relacionada con el dorso y el arranque del lomo, mientras que la figura número 9 se desplazó a causa de la

forma, proporción del cuello y el dorso. La subserie 6, 9 y 10 se aproximaron de forma ligera a la serie de Las Chimeneas y la figura 5, 7 y 8 se alejaron considerablemente. Las series individuales compuestas por las figuras 3, 4, 5, 6, 7 y 8 parecen no guardar una relación estrecha entre sí, pero se sitúan en un espacio distinto e intermedio de las series colectivas, cómo se había previsto en la hipótesis. Se puede decir que se haya más próximo a Las Chimeneas que a Lascoux I. También se observó que las series 15 y 16, correspondientes al estilo IV, no eran distintas a las series perteneciente al estilo III (Fig.15 ) (Apellániz, 1987: 51).

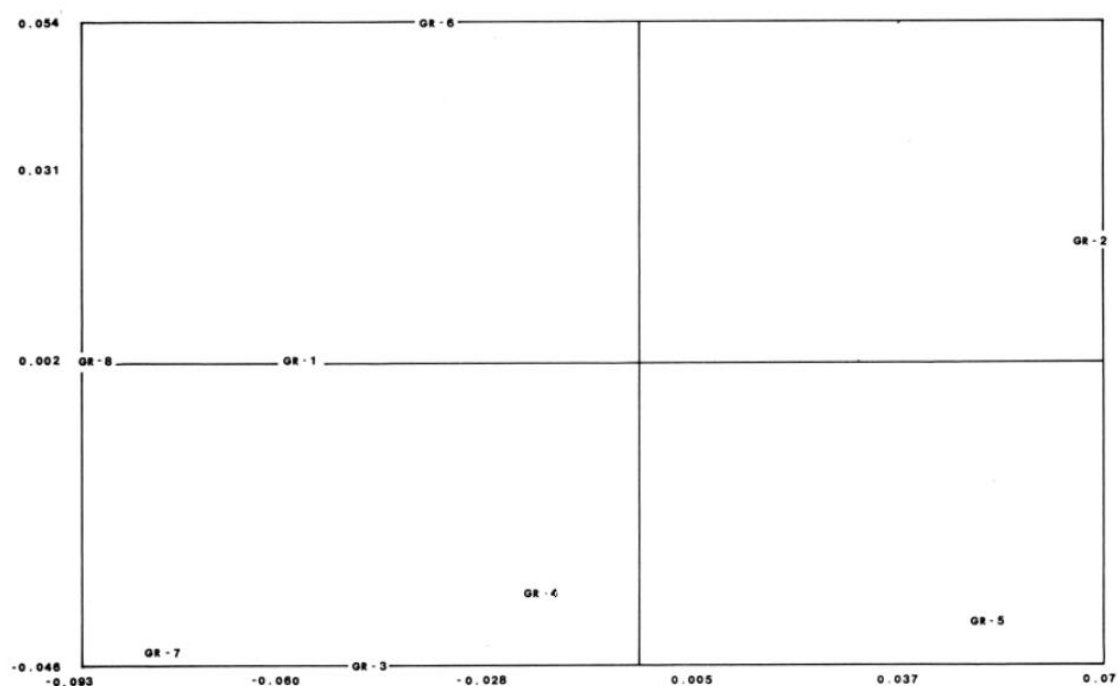


Fig. 16. Mapa factorial de distribución de grupos. Apellániz, 1987: 52.

Se agruparon en el mapa factorial los diferentes grupos para observar un esquema común. En el que se apreció que la serie perteneciente a Las Chimeneas (GR-1) y Lascaux I (GR-2) divergen menos entre sí por el eje vertical que por el horizontal, confirmando las expectativas de la hipótesis (Fig.16) (Apellániz, 1987: 51).

Estas figuras pueden presentar inflexiones en los dos contornos, en el dorsal pueden mostrarse a través de la elevación de la grupa, depresión en el dorso o lomo y el arqueamiento que forma la cruz. En el otro dorsal, el ventral, puede mostrar un pliegue en el ano, un arco entre la caída de la nalga y el corvejón, un pliegue de inguinal, la curva producida por la representación del vientre, la cinchera y el encuentro. Entre ambos

dorsales existe una diferencia sensible, es por esto por lo que el contorno dorsal se mide por las variables producidas por el contorno ventral. Estas variables miden la relación entre los puntos mediante su relación con el eje central, midiendo a su vez la relación entre todos los puntos y la totalidad de la figura. Las variables se originan en varios puntos del contorno y lo dividen en siete partes que a su vez dividen el eje interior, al cruzar la figura de forma vertical. Estas divisiones describen de forma adecuada la figura y se relacionan con el natural, aunque no se corresponden de manera exacta. Esta división natural tendría el siguiente esquema: en el contorno dorsal encontraríamos que las variables partirían de cuatro partes, la grupa, el lomo, el dorso y la cruz y el interior de la nalga, el muslo, el ijar y la espalda, Apellaniz y Calvo realizan en su estudio una división dorsal de cinco partes, las cuales no tienen siempre la misma longitud. Este esquema sería el siguiente: la primera y la tercera parte se corresponden con el contorno completo de la grupa, extendiéndose desde la vertical del ano hasta la inguinal, estas variables parten del eje central. La división del tronco y de la inflexión de la grupa, puede trasladarse fuera de este fragmento de contorno y situarse en otro punto. La depresión del lomo puede desplazarse de esta ubicación en el contorno, lo mismo ocurre con el contorno ventral ya que si el bien inguinal y la cinchera son puntos fijos, la inflexión del vientre puede modificarse, es por esta causa por lo que no coinciden con los modelos naturales, pero describen las manifestaciones (Apellániz y Calvo, 1999: 178).

En este estudio de 1999, se empleó la terminología más usada en la Hipología, según Lión Valderrábano, para describir las partes anatómicas de los animales cuadrúpedos. Las variables que se centraron en el contorno dorsal describen la grupa a través de una división en tres tercios. El trasero describió el extremo trasero de la grupa, el central una zona aleatoria de la grupa (ya puede ser el cetro, el borde delantero o el lomo) y el tercio delantero que estaría compuesto por una parte de la grupa y el extremo trasero del lomo. Si se ponen en relación estos puntos con el interior del cuerpo, el tercio trasero coincide con la nalga, el medio con el muslo y el delantero con el borde delantero del cuarto o el extremo trasero del ijar. El contorno superior del tronco puede dividirse de la misma manera en tres tercios: el trasero coincide con el lomo, el central con la mitad trasera del dorso y el delantero con la mitad delantera del dorso o la cruz, todos estos puntos se sitúan de forma aproximada. El tren delantero se extiende por la espalda. El contorno ventral del tronco está dividido en tres zonas: el primero recorre desde la vertical del pliegue inguinal hasta la vertical de la depresión del lomo, esta zona coincide con la

parte trasera del ijar. El central va desde el anterior hasta la vertical de la inflexión de la zona del vientre y coincide con la mitad trasera del costillar. El último punto, el delantero va desde el anterior hasta la vertical de la cinchera y coincide con el borde traseros de la espalda (Apellániz y Calvo, 1999: 178-179).

El análisis de los contornos debe llevarse a cabo en las zonas que la determinan, que se extienden por toda la figura exceptuando la cabeza y los extremos interiores de las patas, el tren trasero con la pierna, el tronco y el tren delantero con el cuello y el antebrazo. Esta exclusión se produce por dos razones: la mayoría de las figuras que se estudian carecen de estas zonas o cada una representa una parte distinta de las mismas. La segunda razón, se basa en que estas zonas están situadas en un extremo de la figura y por ello condicionan menos la concepción general de la forma y las proporciones. Estas zonas serán estudiadas en el análisis de los recursos de representación (Apellániz y Calvo, 1999: 179).

Estas variables componen en total un conjunto de veintidós, y se describen de la siguiente manera (Fig.17).

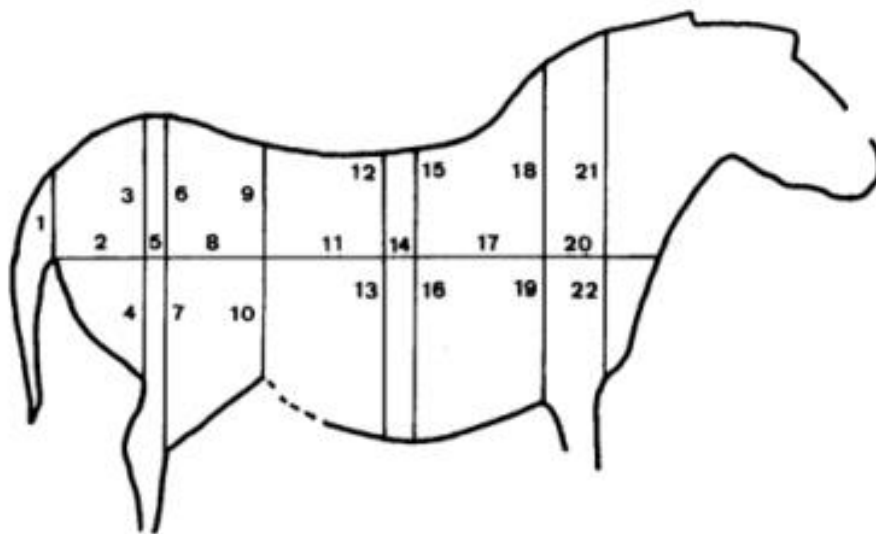


Fig. 17. “Esquema de variables”. (Apellániz y Calvo, 1999: 180)

1. La primera variable comprende desde el origen del eje central, punto cero, hasta el punto del contorno dorsal, coincidiendo con el maslo y el extremo trasero de la grupa. Esta variable mide la anchura de este y la posición del extremo trasero de la grupa (Apellániz y Calvo, 1999: 179).

2. La segunda variable se extiende desde el punto cero del eje central hasta el punto en el que lo cruza en ángulo recto una línea que tienen su origen en el centro del arco formado entre el extremo inferior de la nalga y el corvejón. La anchura media que mide es la de la nalga y por lo tanto el desplazamiento del pliegue de la pierna.

3. La tercera, mide la distancia que comprende desde el punto dos del eje central hasta un punto aleatorio del contorno dorsal, esta variable define la altura del tercio trasero de la grupa.

4. Formado por la distancia desde el punto dos del eje central hacia el centro del pliegue de la pierna, describe la altura del muslo y a su vez con la variable anterior mide la altura del muslo y anca.

5. Distancia que comprende del punto cero hacia el punto del eje central por el cual cruza en ángulo recto una línea que se extiende hasta el punto más elevado de la grupa. Esta variable mide la anchura desde el contorno externo de la nalga hasta la vertical del punto más alto de la grupa.

6. Mide la distancia desde el punto cinco del eje central al punto más elevado de la grupa, midiendo la altura de la inflexión máxima de la grupa.

7. Comprende la distancia del punto cinco del eje central extendiendo se hasta el punto aleatorio de la pata, junto con la variable número seis, mide la altura del tren trasero.

8. Distancia que se origina desde el punto cero hacia el punto del eje principal por el cual se cruzan en ángulo recto una línea que va hacia el pliegue inguinal, midiendo la anchura total del cuarto trasero.

9. Esta variable comprende desde el punto 8 del eje central a un punto elegido al azar del contorno dorsal cómo mide la altura del lomo junto con las variables uno, tres y seis describe la modulación de la grupa.



10. Recorre desde el punto ocho del eje central al centro del pie inguinal junto con la variable número nueve mide la profundidad del estrechamiento del tronco en su tercio trasero y el grado de arqueamiento de la parte trasera del vientre.

11. Recorre desde el punto cero a hasta aquel punto del eje principal por el cual se cruza en ángulo recto una línea que tienen su origen del punto más bajo del lomo, mide la anchura del tren trasero y del tercio trasero del tronco.

12. Esta variable mide la distancia entre el punto 11 del eje central hasta el punto más bajo del lomo, mostrando la altura del punto central del lomo y su traslado hacia la cruz o la grupa.

13. Refleja la distancia desde el punto 11 del eje central hace un punto aleatorio del contorno del vientre, Fijado por la vertical del lomo. Junto con las variables doce, quince, dieciséis, dieciocho y diecinueve comprenden la medida de la altura del tronco en 3 partes cómo diseñando la modulación de la zona central y delantera del contorno dorsal.

14. Recorre la distancia desde el punto cero hasta a que aquel punto del eje central por el cual cruza en ángulo recto una línea que se origina en el punto más bajo del vientre, esta variable mide la anchura del tren trasero y del tronco hasta llegar a la vertical de la depresión del torso.

15. Marca la distancia desde el punto número catorce originado en el eje central hasta un punto del contorno dorsal fijado por la vertical del centro del vientre cómo mide la altura del dorso en uno de sus puntos.

16. Comprende la distancia desde el punto 14 del eje central hacia el punto más bajo del vientre de la representación, se encarga de medir la inflexión de la curva del vientre y su desplazamiento hacia el encuentro del animal.

17. Comprende desde el punto cero al punto del eje principal por el cual se cruzan en ángulo recto una línea que se extiende hasta la cinchera, esta variable mide la distancia del tren trasero más el tronco.

18. Mide la distancia desde el punto diecisiete del eje central hacia un punto del contorno dorsal fijado por la vertical de la cinchera.

19. Se extiende desde el punto 17 del eje central hasta el centro del pliegue de la cinchera, midiendo la posición del extremo delantero del vientre, la elevación y la transición de la cinchera.

20. Esta variable comprende la distancia que se origina en el punto cero del eje central hasta un punto por el cual cruza en ángulo recto una línea qué parte del centro del pliegue del encuentro, midiendo la anchura del tren trasero el tronco y el par delantero, junto con el desplazamiento del encuentro.

21. La penúltima variable comprende la distancia existente entre el punto 11 del eje central hasta el de la parte trasera media de la crinera, midiendo la crinera.

Esta última variable recorre desde el punto 19 del eje central hasta el centro del pliegue del encuentro, esta variable y el número veintiuno, miden la altura del tren delantero (Apellániz y Calvo, 1999: 182).

#### **2.4.7.4. Análisis con eje natural quebrado**

La mejora obtenida mediante el diseño del de un eje más acorde a la realidad llevo Apellániz y a su equipo a suponer en 1987, que la calidad de la técnica estadística estaba relacionada estrechamente con la mejora del eje de referencia. Se comprendió que debían desdoblar el tren delantero para alcanzar una mejor descripción. Se fijaron previamente los puntos que dividían la cabeza, el cuello y la cruz/tren delantero (Apellániz, 1987: 53).

La cabeza se originaba en el extremo del morro y se acababa en el pliegue de las fauces en la zona de abajo y la nuca por arriba. El cuello se extendía desde el final de la

cabeza, hasta el extremo superior del antebrazo por debajo y en la unión del cuello con la cruz por arriba. La cruz/par delantero comenzaba en la zona donde terminaba el cuello, hasta el dorso por arriba y el par delantero y el vientre por debajo. El tronco permaneció intacto. El tren trasero se descompuso en dos partes: la primera trataba la nalga y el lomo y la segunda la parte superior de la pierna. Esta zona era conflictiva, debido a las convicciones que se generan en ella. Se unieron los puntos con rectas y se fijó la mediana, por estos puntos se pasó la recta que conectaba en su extremo generando una línea quebrada precisa del diseño ondulado de la figura que recibió el nombre de eje natural quebrado (Fig.18) (Apellániz, 1987: 53).

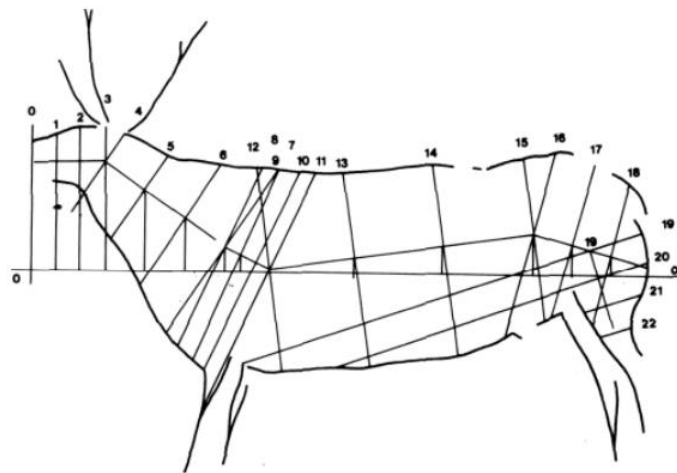


Fig. 18. División de la figura con eje natural quebrado. Apellániz, 1987: 53.

Cada una de estas seis partes fue subdividida en tres partes iguales resultando 22 variables, de las que se eligieron las más adecuadas. Estas medidas parecían más completas que las del eje natural rectilíneo, ya que detallaban con mayor exactitud la figura y aportaban mejores observaciones de la relación entre las partes naturales. Se relacionaba el punto situado en la distancia del comienzo de cada zona natural del contorno superior e inferior y del punto cero. Las zonas de las extremidades podían escribir tanto la forma como el movimiento, por ello se redujeron las variables a 18 y se eliminaron aquellas que parecían subsumidas (Apellániz, 1987: 53).

Se mantuvo el colectivo de 16 figuras analizadas con el eje natural rectilíneo y se atendió exclusivamente a los ejes 1 y 2, el primero proporcionaría una explicación altísima de los hechos. Estos ejes estaban formados por variables muy ricas y de gran peso, por lo que se obtendrían resultados altamente discriminatorios. La cabeza resultó una zona importante en el análisis de las figuras, tal como lo suponían las expectativas.

En el mapa factorial de distribución (Fig.19), se apreciaron diferencias entre las series de Lascaux I y Las Chimeneas.

La figura 2 de la serie de Las Chimeneas, siguió distanciándose cómo se había indicado en el análisis con eje natural rectilíneo. El agrupamiento aparece mejor representado debido al peso de las variables de cabeza, cruz y dorso. La serie de Lascaux 1, se expandió a lo largo del eje vertical debido a las variables del dorso, forma discriminante en comparación con la serie de Las Chimeneas. Este análisis refleja con menos claridad las dos series conocidas, agrupándolas. Se alejaron las figuras 9 y 10 y se unieron las figuras 5, 7 y 8. Parece que esta técnica se centró más en las semejanzas básicas de las series que en sus diferencias. El agrupamiento de las figuras 7 y 8 que se había predicho en la hipótesis se aclaró con esta técnica. El cambio producido en la figura 5 y 6 indicó que sus diferencias fueron de matiz y que pudieron alinearse con otra serie conforme a la naturaleza de las variables. La serie individuales se han agrupado de forma más intensa que antes (Apellániz, 1987: 55).

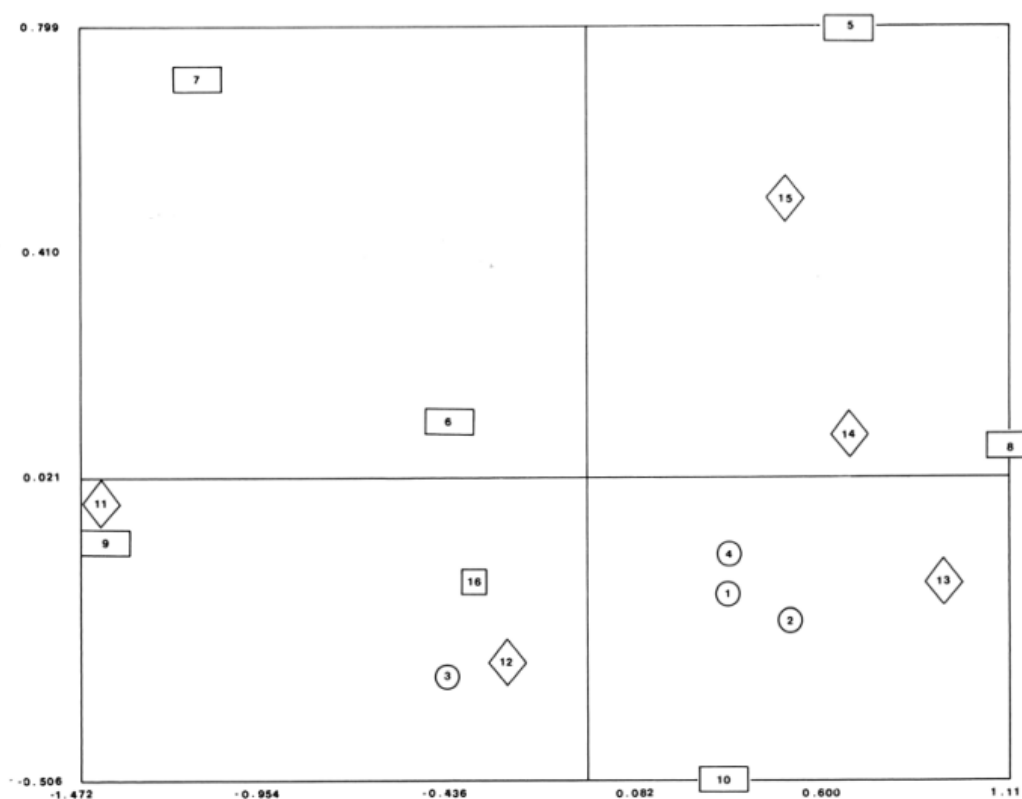


Fig. 19. Mapa factorial de individuos con eje natural quebrado. Apellániz, 1987: 54.

La hipótesis generada por Apellániz y su equipo, parecía haberse confirmado por el uso del eje natural quebrado, sin embargo se sometió dicho eje a una prueba de los resultados obtenidos. Se amplió el número de colectivos 21 individuos y se introdujo una serie complementaria que procedía de Lascaux, esta serie recibiría el nombre de serie 9 Lascaux II. Se pretendió mostrar que los resultados no sufrían cambios y que la nueva serie se agruparía razonablemente con Lascaux I. La hipótesis parecía válida. Las variables seleccionadas para el eje horizontal fueron la 1, 2, 3, 10 y 11 qué hacían referencia en términos formales a la cruz, el arranque del dorso y toda la cabeza. El eje vertical (nº 2) estaba comprendido por las variables 3, 11, 13, 14, 16, que estaban relacionadas con el contorno del dorso prácticamente al completo. No se apreció una variación en la distribución de variables (Apellániz, 1987: 56).

Los resultados obtenidos mostraban una diferencia más significativa entre la serie de Las Chimeneas y Lascaux I (Fig. 20). La serie de individuales se presentaban en una zona parecida al anterior. Fue importante el cambio en relación entre las series 4 y 7 que no había sido revelada en los análisis anteriores. La serie de Las Chimeneas queda agrupada de forma diferente, en los estudios anteriores la figura número 2, permanecía alejada en los de análisis del contorno dorsal y la 3 en los análisis del contorno ventral, con este estudio las figuras se alejan simultáneamente. Lascaux 1 se agrupa de forma más ligera, pero mantiene su posición en cuanto al cuadrante diferente de Las Chimeneas. Fue destacable que Lascaux II, se alejara de Lascaux I casi tanto como lo hacía de Las Chimeneas y de las series individuales, como si se tratara de algo sensiblemente diferente. Se mantuvo la estrecha vinculación que se daba entre las figuras 7 y 8 y la 9 se aproximaba a Lascaux II. Se dedujo que la incorporación de nuevos individuos no alteró sensiblemente los resultados, pero introdujo matizaciones como si la valoración de diferencia y semejanza hubiera sido más profunda. No se cumplió la expectativa de la hipótesis en cuanto a la posición de Lascaux I con respecto a Lascaux II. Esta técnica ha resultado mucho menos precisa en cuanto a la agrupación de individuos por contorno ventral. En otros estudios esta medida ofrecía menos posibilidades de agrupamiento que dorsal. El mayor grado de discriminación qué parece observarse en la técnica de variable y el colectivo indicado a difuminado los resultados (Apellániz, 1987: 56).

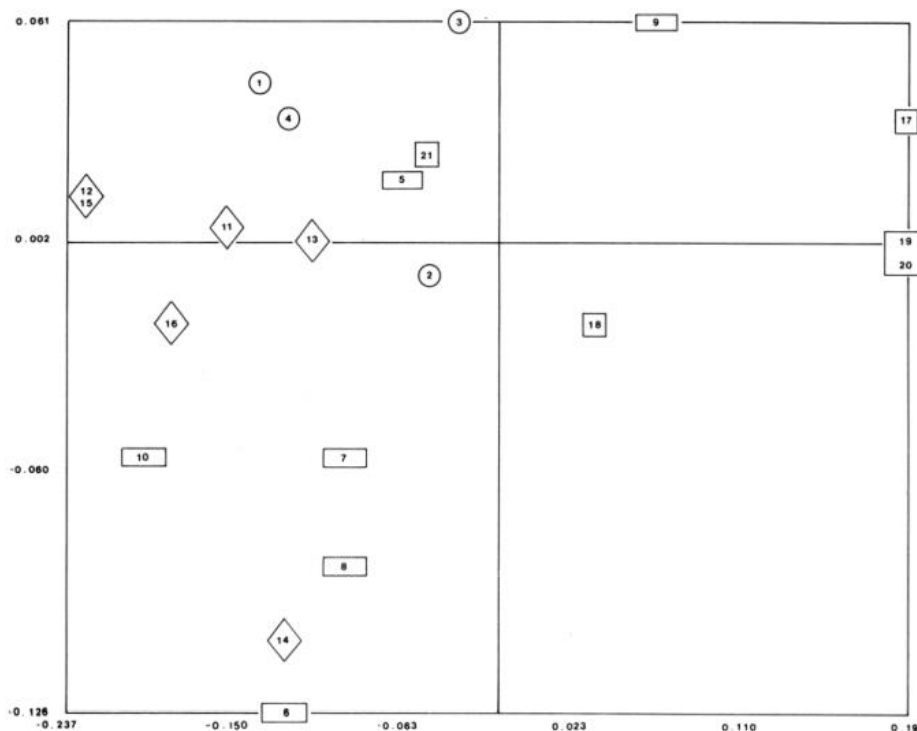


Fig.20. Resultado con colectivo más numeroso. Apellániz, 1987: 57.

#### 2.4.8 Análisis a través de metodología cuantitativa-cualitativa

Este apartado fue extraído de un estudio aplicado al pintor costumbrista Leopoldo Gragera, realizado en 2014 por A. Gragera Alonso y M. Vizuite Carrizosa. Se ha seleccionado este artículo porque considero que, aunque este estilo, ubicado en el siglo XIX, se encuentre muy lejano en el tiempo de la pintura prehistórica, se han realizado técnicas que podrían aplicarse a las manifestaciones de la Prehistoria Reciente.

El primer paso realizado consistió en recopilar las obras que eran consideradas de dicho autor (un total de 414), se clasificaron las mismas en función del género que representaban (flores, retratos, paisajes...), posteriormente dentro de estos grupos se tomaron un número para analizar, que no superaran en 2.5 % de error. Tras esto se tomaron cuatro parámetros que fueran comunes entre todas las obras: planos, luz,

posición del motivo principal y color. Estos campos fueron representados mediante una gráfica, donde se mostraban los resultados de cada obra (Gragera y Vizuite, 2014).

Uno de los análisis seleccionados se correspondió con la posición del motivo principal, en la cual se definió la relación de la figura con el alto, el ancho y el centro del espacio pictórico. El plano se dividió en cuadrantes con los cuales se obtuvieron de una forma más acertada todas las medidas (Fig. 22), los resultados obtenidos se plasmaron en una tabla (Fig.21) (*Ibidem*).

**Tabela 2. Posición del motivo principal (X=ancho, Y=alto).**

Cuadros	Proporción del plano		Posición del motivo			Tanto por ciento en ancho y alto	
	Alto	Ancho	Abscisa	Ordenada	Centro	Ancho	Alto
1	X 10	Y 13	X 0-9	Y 0-12	CI	X 90%	Y 92%

Fonte: O Autor.

Fig. 21. Tabela Posición del motivo principal. (Gragera. y Vizuite 2014: 233).

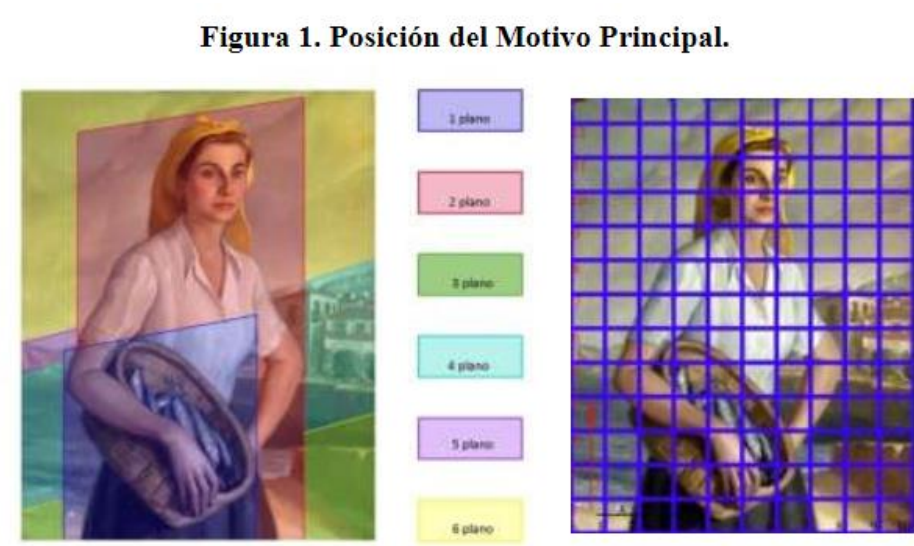


Fig. 22. Análisis de la posición del motivo principal. (Gragera y Vizuite, 2014: 233).

Se analizó la posición de la figura con respecto al centro del lienzo y su relación y compensación con los elementos que le rodean. En este punto también se puso en conexión la tonalidad de la gama cromática con la zona en el que predominaban. Por otro lado, se describieron los colores activos que dictaban a la mirada y la dirección hacia la que la dirigían. La posición es fruto de la consideración de las tensiones y predominio de unas sobre otras. Para la división del lienzo se tomaron los siguientes criterios. El ancho fue considerado como invariable y se dividió en diez partes, siendo el alto variable en

función de la proporción del lienzo. Los módulos fueron correspondidos en medida con los empleados en el ancho. La cuadrícula aplicada sobre la imagen tuvo una medida de 10x16 cuadros (Fig. 22). En estas expresiones, se representaba el tamaño que ocupaba el motivo principal, desde cero hasta diez en el ancho y desde el cero hasta el número que corresponda en el alto. Para determinar este factor, se tuvo en cuenta el peso visual de la luz, las sombras, el color, el grado de saturación, contraste cromático y lumínico, el tamaño de los objetos, la definición del motivo y la importancia temática (Gragera. y Vizuite 2014: 234).

Para el análisis de la luz en este estudio se declararon las dos direcciones de la que provenía, la derecha y la izquierda. Se plasmaron en una tabla en la que el número hacía referencia al cuadro y la letra “D” e “I” la dirección de la que provenían, siendo la “D” derecha y la “I” izquierda. En cuanto al color, se determinó la gama cromática con la que se generaba la armonía dentro de cada obra. Se tomó como ejemplo el cuadro de *La pescadora*, en la que predominaban las tonalidades neutras en tierras y grises quebrados, con tendencia azulada y verdosa. El único color activo representado era el amarillo. En este apartado también se estudió el grado de saturación y la cantidad de superficie ocupada, junto con la ubicación de las sombras y su empleo para destacar las figuras. Los resultados se plasmaron, al igual que los demás en una tabla. Se agruparon los colores en base a su función neutra, predominios y colores activos que marcaban la armonía. La terminación elegida por los autores fue el siguiente: N=colores neutros, tierras y grises; (g)= predominio de los grises; (t)= predominio de las tierras; colores activos que generan armonía (Fig.23) (Gragera. y Vizuite 2014: 235).

**Tabela 4. Color (33 cuadros de 60)**

1-N+rosas y verdes	2-N+rojos (p),amarillo y verde	3-N+rosas y verdes
4-N(t)+amarillos	5-N+rosas,verdes (p),amarillo	6-N(g)+blanco, verde y amarillo

Fig. 23. Tabela color. (Gragera y Vizuite 2014: 235).

En cuanto a las figuras, se observaron otros parámetros relacionados con la composición en relación con la figura: la presencia de adornos, manos u otros elementos; el número de figuras en el lienzo; giro de cabeza y diversidad de características atendiendo al sexo o la edad. Los modelos naturales suelen ser elegidos por los autores por sus características físicas, personalidad o cercanía. El formato de la composición ya



sea de cuerpo medio o cuerpo entero, el orden de frecuencia de los ornamentos, la preocupación espacial, el grado de detalle y las características de la pincelada también fueron objetos de estudio (Gragera. y Vizuete 2014: 244).

Con este trabajo se demostró la posibilidad de realizar un estudio analítico y pormenorizado de las obras de un autor o escuela. Tomando como base la sistematización paramétrica de las características esenciales y la aplicación del método cuantitativo para el establecimiento de perfil artístico. Normalmente las formas para la ejecución de una obra se corresponden con unas pautas y criterios de acción personal. A través de estos datos se pueden establecer un estudio analítico y cuantitativo de la obra que podría aportar una firma digital o identitaria, que permita reconocer la autoría. Se establecería tal atribución en base al nivel de aproximación que presenta cada una. Pudiendo negarse la atribución si los parámetros obtenidos no siguen la misma dirección que el perfil general de la obra completa. A través de esta metodología, se logran características comunes de todas las obras seleccionadas, con una proporcionalidad diferente en cada ejemplar. Este estudio realizado por la Universidad de Extremadura supone una nueva metodología científica de análisis estadístico, que permite mejorar tanto el conocimiento de las obras como a los artistas, ofreciendo la posibilidad de establecer relaciones de parentesco (Gragera. y Vizuete 2014: 256).

#### **2.4.9 Estudio de las técnicas a través de la experimentación**

La mayoría de las técnicas expuestas con anterioridad, han sido sometidas a un proceso de experimentación para comprobar si habían sido ideadas con exactitud y si ofrecían datos fiables. Las técnicas sobre el análisis de autoría llevadas a cabo mediante dos vías: el análisis macroscópico y el análisis estadístico. Del primer análisis, se obtienen una serie de hipótesis que son contrastadas por los análisis estadísticos para alcanzar un resultado objetivo. Para ello son necesarias variables, que han tenido que ser comprobadas con anterioridad mediante experimentación.

##### **2.4.9.1. Análisis experimental de variables de contorno**

El contorno de las figuras seleccionadas puede someterse a medición mediante la segmentación de sus partes. El estudio de las líneas de cambio en el contorno de las obras

permite analizar sus componentes. Este método, se practica desde la década de 1950 a manos de psicólogos y arqueólogos experimentales que realizaban estudios sobre la percepción de las formas. Las zonas convexas, curvaturas positivas, pueden distinguirse a través de puntos de curvatura, en ellos se da una mayor fragmentación, a diferencia de las zonas cóncavas, curvatura negativa. Se denomina “invarianza gráfica” al conjunto de relaciones estables que unen la estructura de las zonas de segmentación o partes de la figura. Cuando campos como la técnica, la superficie de representación o la perspectiva someten a la figura, dichas relaciones aparecen presentadas. Un ejemplo de invarianza gráfica en el arte paleolítico sería el uso frecuente de esbozos de perfil. La invarianza se refiere a la manera de agruparse las unidades más destacadas como la cabeza, el tronco y las extremidades, y la disposición en las que se sitúan para formar la figura. Este proceso de formación gráfica puede emplearse para validar la figura (Apellániz y Amayra, 2011b).

La forma gráfica, los cánones o constructos mentales que se generan en el momento de la elaboración de la obra, pueden ser comprendidos a través de la relación entre los segmentos o atributos figurativos. Para analizar con mayor fiabilidad estas relaciones y establecer una comparación con otras figuras, es necesaria someterlas a un proceso estadístico. La forma no puede analizarse únicamente de manera macroscópica, las figuras pueden someterse a una deconstrucción de sus partes a través de métodos estadísticos mostrando el nivel de semejanza y diferencias entre las obras. La plasmación de la figura refleja determinados mecanismos cognitivos de representación formal. Apellániz y Amayra, plantean la existencia de un solo estilo o invarianza gráfica, basada en la combinación aleatoria de desplazamientos, ascensos y declives de las partes de las figuras en torno a un eje (Apellániz y Amayra, 2011b).

Para realizar esta técnica hay que seleccionar un grupo de muestras, en el estudio consultado se escogieron un conjunto de obras originales (35 figuras grabadas y 35 figuras dibujadas) y un grupo de obras experimentales (35 figuras copiadas de grabado óseo, 35 copias dibujadas por artistas profesionales, 35 copias de caballo realizadas por estudiantes de psicología, 30 figuras inventadas a partir de 70 figuras de caballos paleolíticos realizados por alumnos de Bellas Artes (BBAA), sin especialización y 31 dibujos inventados elaborados por alumnos de BBAA especializados. Las copias grabadas fueron realizadas sobre hueso de vacuno, empleando buriles de sílex, con una fase de instrucción previa en la que se realizaron las figuras sobre distintos soportes, aumentando progresivamente su dureza (pizarra en primer lugar y caliza en segundo). Los dibujos se

plasmaron en hojas de Canson Miteintes nº111 (30x 40 y 50x 60) empleando como material el carboncillo. Es ideal que se tomen figuras que sean comunes dentro del arte que vamos a estudiar, por ejemplo, los caballos. También es necesario que aparezcan representadas al completo con un contorno claro para su posterior reproducción (Apellániz y Amayra, 2011b).

Las figuras experimentales fueron seleccionadas en base a la necesidad de aproximación de las condiciones en las que fueron realizadas las obras. Estas cualidades fueron las siguientes: modelo de producción, ya sea copia o invención, material empleado y técnica usada, nivel de habilidad, número de copias realizadas, variación en las cifras de modelos seleccionados y plazo temporal disponible para la elaboración de la figura, en este caso entre diez y quince minutos (Apellániz y Amayra, 2011b).

Las figuras, 271 en total seleccionadas a juicio y al azar, fueron analizadas a través de un modelo de 20 variables que determinaban los puntos de línea de contorno de las zonas estables. Si las figuras aparecen representadas con una misma perspectiva y sin movimiento, el proceso será más claro y sencillo. Se toman como referencia el tren delantero, el tronco y el tren trasero, obviando las zonas móviles como la cabeza, las extremidades o la cola, ya que en ocasiones pueden aparecer figuras donde estas partes no se encuentren representadas. Las figuras fueron medidas a partir de un modelo tomado de los estudios de Hoffman y Richards (1984), Apellániz (1987), Apellániz y Calvo (1999) y Bertamini y Farrant (2005). El método se asignó a la longitud y a la altura de las figuras, a la zona dorsal-ventral y a la anterior-posterior. Se obtuvo como resultado una muestra de los puntos del contorno, delineando a través de ellas líneas ortogonales a un eje que mostraba la figura al completo, restando la cabeza (Apellániz y Amayra, 2011b).

Las medidas se tomaron desde la zona posterior de la figura a la anterior, en el caso de la figura del caballo desde el saliente mayor de la nalga hasta el centro del pliegue de las fauces. Esta línea alberga, de manera paralela, a cuatro segmentos de menor tamaño que componen puntos anatómicos del cuarto trasero, tronco y cuello del animal. Las líneas verticales que se extendían desde la doblez dorsal al ventral, se figuraron en base a la anchura, convexidades, concavidades y zonas donde se ocasiona un cambio de dirección. Se generó en total un grupo de 20 variables, que midieron cada una de las zonas de las figuras elegidas ortogonales al segmento horizontal, 5 en plano longitud y 15 en el de anchura. Las figuras fueron sometidas a una reducción de catorce centímetros en escala

de fauces a nalga mediante Photoshop 6.0, procediéndose a la medición de variables con metro. Esta reducción en la escala se elaboró con el fin de disminuir el error en las medidas e igualar el tamaño entre las figuras (Apellániz y Amayra, 2011b).

Antes de analizar el estudio estadístico multivariable, para averiguar la validez del método de las variables, se realizó un estudio para determinar la normalidad estadística, a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov ( $K-S > 0.05$ ; índice de normalidad). Seguidamente se utilizó el denominado Método de Componentes Principales (MCP) para escrutar las diferencias en la estructura factorial de las figuras. Se siguieron los siguientes indicadores: Rotación Varimax (25 interacciones), índice KMO (0,70 o superior), 2 BARLETT, valores propios igual o mayor a 1, porcentaje de la varianza y saturaciones en factor superiores a 0,40 en cada factor. El análisis se elabora con una muestra total ( $N$ = número de figuras), con una muestra de figuras experimentales y arqueológicas, en este caso ( $N$ = número de figuras) y con cada una de las submuestras (Apellániz y Amayra, 2011b: 282).

Los resultados de este estudio muestran la vigencia de las variables empleadas en las figuras, permitiendo dar soluciones verídicas. Las variables se sitúan en zonas razonables como son el cuello, el tronco, el cuarto trasero interno, la longitud de la figura extendiéndose hasta el tren delantero y cuarto trasero externo. Gracias a esta técnica se pudo llegar a conocer el interés de los autores por disgregar o reflejar partes del animal, mediante normas o leyes que infunden a las sociedades (Apellániz y Amayra, 2011b). El autor proyecta una imagen mental, que desea plasmar. Pudiendo tomar como inspiración los elementos sugestivos localizados en los lienzos de las cuevas y seleccionando materiales autóctonos, como el barro o la madera. El valor de la representación no se encuentra tanto en el proceso de plasmación como en el resultado que se proyecta (Múzquiz, 1988: 137).

En el estudio experimental de J.M Apellániz e I. Amayra en 2014, se les solicitó a los participantes, que dibujasen figuras de memoria o a través de un modelo de copia. Debido a la escala, estas representaciones no pudieron ser evaluadas de forma fiable por un método de medición de las diferencias mediante la superposición del dibujo original con el experimental. Para esta comparación era necesario que la representación pudiera adaptarse a la forma que debía ser normalizada (*Ibidem*, 2014: 109).

Se pretendió demostrar la validez de la metodología mediante la descomposición de la imagen en diferentes variables geométricas de longitud, proporciones de áreas anatómicas y anchura. Poniéndolas en relación con el modelo propuesto en 2008 y 2011, se planteaba la segmentación de la figura (en este caso de caballo) que permitía establecer comparaciones entre diferentes manifestaciones. Esta posibilidad de segmentar la figura se consiguió gracias a la posición en la que se plasmaban, ya que prácticamente todas las figuras se representaban en posición lateral. Para ello se definió el contorno de los caballos desechando las partes móviles, antes mencionadas. Las zonas inmóviles contienen datos significativos de la figura, que se analizaran mediante estadística. Se encontraban separadas entre sí por pliegues y unidas mediante líneas onduladas. Estas zonas podían utilizarse como origen de perpendiculares al eje longitudinal. Se dividió el trazo entre los pliegues naturales, inguinal-crinera en tres partes geométricas y el espacio entre encuentro las fauces en 4 partes, de este modo se crearon bandas lo suficientemente estrechas como para que la manifestación parezca descrita adecuadamente. A raíz de ese proceso de segmentación, se dedujeron las medidas 20 variables (Apellaniz y Amayra, 2014: 122).

Se realizaron un total de tres experimentos. El primero consistió en estudiar el valor de la observación macroscópica enfocada a la clasificación de figuras en grupos de mayor similitud formal, tratando de demostrar el grado de acierto las agrupaciones. En el segundo, se intentó validar la versión del modelo de los veinte variables reducidas a once, junto con cinco factores vinculados a la anatomía del cuello, el tronco, la longitud, el cuarto trasero interno y externo, propuestos en 2008, 2011 y 2012. Para ello se solicitó a varios estudiantes universitarios que elaborarán un dibujo de tres o cuatro caballos copiando un único modelo paleolítico. Este estudio resultó ser innovador, ya que el tiempo disponible para realizar dichos dibujos no superó los 10 minutos por figura. A diferencia del estudio realizado anteriormente y publicado en 2018, en el que los participantes dispusieron de 10 años para grabar y dos meses para dibujar. En el tercer experimento, se analizó el grado de semejanza de las figuras guías dibujadas y grabadas mediante seis modelos de variables geométricas de las figuras, cinco vinculados con partes de la anatomía (cuello, tronco y cuarto trasero interno y externo) y uno de 11 variables en los que se miden los puntos de línea de contorno de los fragmentos estables de la figura (tren delantero, tronco y tren trasero (Apellániz y Amayra, 2014: 115).

Se examinó el grado de acierto de análisis de autoría sobre un grupo de figuras de caballo. Durante esta prueba los participantes observaron muestras de dichas figuras y establecieron sus diferencias y semejanzas a partir del análisis del contorno. Para ello se contó con la participación de un grupo de estudiantes universitarios de Psicología de la Universidad Deusto. Se seleccionaron cuarenta representaciones que fueron enumeradas en el reverso, para saber su autor y asignadas al azar, que se colocaron en hileras a la altura del ojo. Con el objetivo de establecer el nivel de acierto entre los diferentes observadores, se calculó el porcentaje de acierto de los cuatro autores mediante un procedimiento de matriz de confusión, ideado por Marco Vanetti, de la Universidad de Insubria, en Italia. Posteriormente los resultados se presentaron en una tabla en la que se señaló el número de autor identificado y el porcentaje medio total de aciertos de cada uno (Apellániz y Amayra, 2014: 119).

La secuencia geométrica del contorno de las figuras, sobre todo las que se detuvieron en el tren trasero interno, puede ser un criterio para la atribución de autoría, que se obtiene a través de la segmentación de la grafía en proporciones. Las variables obtenidas de la segmentación de un caballo fueron 11 que se vinculaban con 5 zonas anatómicas estables (cuello, tronco, longitud general de la figura, y cuartos traseros, tanto internos como externos). Se defendió la idea de que, si las figuras analizadas coincidían al menos en dos de las cinco zonas, podría atribuirse a un autor (Apellániz y Amayra, 2014).

#### **2.4.9.2. Análisis experimental de las incisiones del grabado**

El procedimiento experimental realizado en el estudio sobre las incisiones realizadas en un conjunto de piezas muebles aziliense de la cueva de Arenaza en Vizcaya, se desarrolló en dos fases. La primera era de carácter previo, realizado con la finalidad de eliminar las variables experimentales e independientes que podían ser determinadas de forma previa. Se pretendió estudiar los instrumentos a utilizar, así como aspectos relacionados con la ejecución como el número de movimientos de vaivén, la profundidad del surco, el ritmo, la regularidad y los cambios (Apellániz, 2004: 77). En la fase principal seis adultos grabaron un total de doce objetos a dos series por surco, siguiendo el modelo de las piezas arqueológicas. Componiendo un total de veinticuatro series y ciento noventa y dos surcos elaborados sobre costillas de cabra, con 20 movimientos completos de vaivén

utilizando como herramienta una lasca o lámina de sílex tallada de forma experimental. Con este experimento se pudo comprobar que los criterios de profundidad y forma son frutos de una acción automática, pudiendo utilizarse como individualidades. Las variables analizadas fueron pocas y menos discriminantes. Se trasladaron estas observaciones a la colección arqueológica en la que se pudieron identificar autores. Aunque se quisiera mantener el útil en una posición determinada sobre la superficie del hueso, este tiende a reflejar una posición más natural y característica del grabador. Esto se dio conforme se van desarrollando los movimientos que se extendían hasta el final de la operación del grabado. A esto se sumó que la forma de sección varía en función de la posición del útil en la mano (Apellániz, 2004: 77).

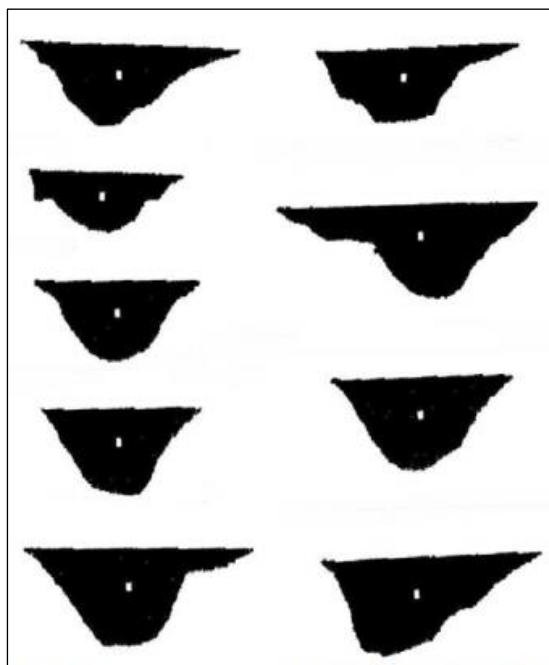


Fig. 24. “Secciones de surcos con variables de forma y profundidad”. Apellániz, 2004: 78.

En el análisis macroscópico de las piezas experimentales se aplicaron las mismas variables que en los objetos arqueológicos, en cambio en el análisis estadístico se introdujeron variables relacionadas con la profundidad y formas de las paredes del surco, que no fueron posibles aplicar a las piezas arqueológicas. También se modificaron las variables que se pensaban que definían únicamente la forma y el trazado de las que definían la posición en el soporte. Con el fin de demostrar la influencia que tenían en el análisis de la autoría. Los resultados arrojaron información innovadora que confirman que las variables de forma y trazado son las discriminantes que las variables de

disposición. Dentro de estas variables de forma y trazado, el surco es el que aportaba información más discriminante ya que medía la intensidad de la incisión sobre el soporte (Fig.24). Otra novedad, que no había sido demostrada en el estudio arqueológico, es que el ritmo que varía en función de la serie, junto con la regularidad de la forma y el trazado son variables discriminantes (Apellániz, 2004: 78).

#### **2.4.9.3. Análisis experimental del trazado**

En el análisis experimental realizado en 2012 se eligieron dos muestras, la primera compuesta por un total de 51 figuras grabadas elaboradas por 6 expertos que repitieron una media de 8 figuras y la segunda formada por 40 figuras dibujadas elaboradas por 10 estudiantes de primer curso de psicología que repitieron una media de 4 figuras (Apellániz y Amayra, 2012: 316).

En cuanto a las variables, se analizaron 15 puntos situados en el contorno total de la figura, partes estáticas y móviles, a causa de que estas últimas están presente en todas las figuras. Los puntos se situaron en los puntos de curvatura máxima y mínimas del animal. En el caso de los grabados se estudiaron 13 variables simples tomadas a partir de un eje de coordenadas y abscisas ( $x_1$  y  $x_2$ ), solución tomada del cálculo del área y perímetro de cada uno de los surcos (área derecha, perímetro derecho, área izquierda, perímetro izquierdo, área central, perímetro central, área y perímetro totales). En las manifestaciones dibujadas en los 15 puntos, se analizó únicamente la anchura del trazo. Variables como por ejemplo la densidad de los pigmentos en el trazo, carece de sentido ya que las manifestaciones rupestres han sido sometidas a una erosión a lo largo del tiempo convirtiéndolas en figuras frágiles (Apellániz y Amayra, 2012: 317).

Los análisis mostrados en los estudios estadísticos de las figuras grabadas mostraron una validez de constructo coherente,  $KMO = 0,822$ ,  $\chi^2 (105) = 470,503$  ( $p < 0,0001$  y un 73,70% de la varianza explicada por cuatro factores. El primer factor estaba definido por el cuello, el encuentro el vientre y la pata derecha, el segundo estaba compuesto por el lumbar, la frente, el morro y la mandíbula. El tercer factor pertenecía al dorsal y la crinera, junto con la pierna y la nalga que corresponden al sector cuarto. El EMD-M mostró niveles de bondad de ajuste ( $S-K = 0,198$ ;  $RSQ = 0,84$ ), dando como resultado la atribución del 78% de las figuras a los autores. Por otro lado, en el análisis de las figuras dibujadas, la validez de los resultados fue más sencillos en cuanto a



constructo y validez predictiva, esto parece que se debe a que la medida de la anchura del trazo tomada por los microscopios era insuficiente, teniendo que complementarse con el análisis macroscópico (Apellániz y Amayra, 2012: 318).

## **2.5 Fiabilidad de los métodos empleados en el estudio de la autoría**

La metodología empleada en estos estudios se divide en dos grandes grupos, el primero está compuesto por los modelos que describen el proceso de creación de la figura y se relaciona con la forma de los contornos; el segundo estudia los campos que revelan características de individualidad, como la línea, la presión del trazo o la decisión de la mano (Apellániz, 2005: 215).

La aplicación de una sola de las técnicas mencionadas en este trabajo no aportaría datos ni argumentos suficientes para atribuir obras a un determinado autor. La combinación de varias técnicas en las que se pongan en relación los resultados que constaten las diferentes hipótesis generadas, es el único medio de atribución. Algunas de estas aportaciones se sitúan dentro del campo de la intuición (Apellániz, 2005: 215), cuando esto ocurre los autores del texto deben advertirlo. En ocasiones, estas teorías se fundamentan mediante análisis macroscópicos que se encuentran bajo sospecha ser altamente susceptibles a la subjetividad del observador.

Apellániz declaró en su obra de 2005 que técnicas como, por ejemplo, el análisis de proporción de las formas, carecen de valor científico si no se someten a análisis estadísticos, ya que las herramientas informáticas aportan resultados objetivos. Es importante que los estudios no se basen únicamente en la apreciación del observador y supongan un avance en el camino del conocimiento histórico (Apellániz, 2005: 215).

## **2.6 Análisis de relación entre autores**

El análisis de la autoría ofrece un estudio más profundo enfocado a la relación entre autores. Se puede obtener de un mismo yacimiento relacionando obras de una misma estratigrafía cronológica y culturalmente unitaria. Los autores pueden relacionarse entre sí por la unión temporal, estilística y por el vínculo a través de tradiciones particulares (Apellániz, 1991).

La definición de estilo grupal está formada por las variantes individuales que aportan los autores. Esta variabilidad queda reflejada en la manera de trazar el surco (anchura, profundidad, secciones) y por la aplicación de una misma técnica con distinto resultado. Los medios empleados para solucionar determinados aspectos del diseño, como es el caso de la unión entre el trazo, también puede ser un factor determinante (repaso de trazos, distanciamiento o trazos continuos) (Ruiz, 2002).

J.M Apellániz realizó en 1991, un estudio sobre una serie de figuras de cabezas de bisonce tomando costillas como soportes del nivel II de la cueva de Isturitz, ubicada en los Pirineos occidentales. Basado en el análisis de figuras realizadas de manera semejante en objetos idénticos que se localizaron únicamente en el yacimiento seleccionado. Para este análisis es necesario seleccionar una serie que estuviera realizada sobre un mismo objeto y con una semejanza en la forma, en la técnica y en el estilo. Seleccionando estas obras se realizará un análisis poco frecuente y de gran sugestión que permitirá la posibilidad de establecer una reconstrucción de los fragmentos, que podrían haber formado parte de una misma pieza. Este tipo de análisis basado en la homogeneidad de formato permite realizar un estudio de raíces del estilo más detallado y determinado. Las diferencias entre autores de distinta época y lugar, en este género, es evidente y fácil de distinguir. Pero con la selección de objetos antes mencionados podemos analizar si se producen estas diferencias en el conjunto y que grado de diferencia poseen (Apellániz, 1991).

Estos objetos analizados nos aportarían información relevante sobre la definición y la descripción del grupo de autores, ofreciendo la posibilidad de declarar si los objetos fueron obras de varios o de un solo autor. Obteniendo información sobre las conductas de un grupo que manifestó la necesidad de crear objetos específicos con un significado concreto (Apellániz, 1991). Este estudio de 1991 se atribuyó a un solo autor las figuras realizadas en las dos piezas seleccionadas, este resultado se vio apoyado por el descubrimiento de Mme. M. H. Jouzeau de que en su origen los fragmentos conformaban un solo objeto (Apellániz, 1994: 301).

En el estudio realizado por Ruiz en 2002, se seleccionaron una serie de objetos con similitudes morfotécnicas, halladas en el mismo nivel arqueológico, en el caso de los objetos grabados, y situados en una distancia relativa de la misma cavidad, en el caso de los grabados parietales. Se tomaron macrofotografías durante el trabajo de campo, calcos

en las figuras rupestres y se realizaron moldes de los grabados de los objetos, tanto arqueológicos como experimentales. Se empleó un lector de microfilm para la observación de los moldes a través de imágenes aumentadas, una lupa binocular (*Olimpus SZH*, con de cámara clara), microscopio de barrido (MEB JEOL JSM-T 220A) y un programa de análisis de imagen (NIH de *Scion Corporation*) con el fin de describir y elaborar una comparación entre las formas (Ruiz, 2002: 55).

Se contó con la ayuda de personal estadístico para comparar las semejanzas y diferencias entre los objetos. Para establecer el grado de importancia de cada variable y las diferencias entre sujetos se recurrió a un Análisis de Varianza. Las variables sobre la forma de los trazos, los motivos decorativos y la disposición en la que se situaban en el soporte se pesaron a través del Análisis de Escalamiento Multidimensional (EMD). Este análisis sirvió como soporte para la determinación de las semejanzas y diferencias entre autores. (Ruiz, 2002:56).

Las comparaciones entre obras se realizaron a través de una serie de variables, que tienen relación con el motivo decorativo, aspectos formales, técnica desarrollada y a disposición ocupada en el soporte. La longitud y la anchura por las que están compuestas los trazos de un mismo motivo también son objeto de análisis. Así como la tipología de conexión de los trazos, la delineación de líneas y distancias entre componentes de un ornamento. Mediante la comparación de estas variables se obtienen las diferencias y la afinidad entre las autoras estudiadas. En este estudio aparecieron proyectadas, en un gráfico de escalamiento multidimensional, la variabilidad entre los autores y de cada individuo y se realizó una base de datos mediante el Análisis de Varianza dónde aparecieron las características de ejecución de cada autora (Ruiz, 2002: 56).

En el caso de los grabados, las variables tomadas deberán tener relación con la forma del surco: anchura, longitud, profundidad y morfología y con el uso del espacio: posición, nivel de inclinación o distancia. Todos ellos son características usadas en la comparación objetiva entre autores. Posteriormente se plasman los resultados en diferentes gráficos de escalamiento multidimensional, uno destinado a las variables relacionadas con la forma y otro para el uso del espacio (Ruiz, 2002: 59).

Características como la profundidad del trazo, la delineación o el encadenamiento de estos son elementos que definen la individualidad del autor. Están estrechamente relacionados con su nivel inconsciente y se manifiesta en el movimiento de la mano, es

un factor difícil de transmitir mediante la enseñanza. La destreza reflejada en el trazo, la edad del autor y las etapas de aprendizaje influyen de manera notoria en el acabado de las obras, están vinculadas con las actitudes psicológicas y con las capacidades motoras del autor (Ruiz, 2002: 60).

## **2.7 El concepto de taller y escuela.**

La técnica empleada a la hora de realizar una obra gráfica puede transmitirse entre los miembros del clan, es por ello por lo que tiene un estrecho vínculo con el pensamiento y el estilo colectivo. Esto mismo puede aplicarse a la disposición de los motivos en el soporte, a las dimensiones, proporciones o formas de las figuras (Ruiz, 2002: 60).

Para conocer las variables del estilo grupal, es necesario determinar de manera previa a los autores. Esta división individual permite establecer una comparación entre las variantes dentro del mismo grupo e incluso entre diferentes clanes. Es necesario localizar el grado de presión que ejerce el individuo dentro del estilo de grupo y poner en relación dicho estilo con otros grupos próximos. Abarcando de esta manera el análisis de un área estilística más amplia (Ruiz, 2002: 65).

Según J. M. Apellániz, hay que atender a la forma peculiar de interpretar el canon y el tiempo, localizarlas dentro de una identidad canónica esencial y buscar la repetición en la forma del contorno de cada ejemplar. Si la técnica que se está estudiando es muy particular, hay que trabajar con cautela y comprobar la extensión geográfica que comprende para posteriormente establecer un argumento convincente (Apellániz, 1980:22).

En el estudio realizado por este autor, José María Apellániz, en 1980 se seleccionaron los santuarios de Covalanas y La Haza que mostraban una gran unidad, ubicados en torno a los Ramales de la Victoria en Santander. El modelo seleccionado para este estudio ofrecía mejores posibilidades de análisis y se correspondía con el patrón de cierva. El primer santuario analizado fue el de Covalanas, en el que se trabajaron las figuras mediante calcos y se reunieron algunos de los ejemplares clásicos para la identificación de repeticiones. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: Se reflejó un efecto semejante en las figuras a través de un alargamiento ideal del cuello y la reducción consiguiente del resto del cuerpo; mostraban una línea de contorno en la cual

se apreciaban bucles o sinuosidades en el cuello y vientre, así como una elevación de carácter ligero del lomo, junto con una destacable apertura de la boca. Estas repeticiones parecieron indicar que las figuras 1, 2 y 3 (Fig. 25) fueron figuras realizadas por una misma mano, estos mismos caracteres observados en las ciervas se transmiten a otras figuras como el caballo (Fig. 25, nº 4). Se destacó la representación de la crinera de esta figura mediante sucesivos tampones en dirección oblicua. Por otro lado, la figura de “Carnassier” localizada en La Haza (Fig. 25, nº 5) mostró ciertas semejanzas en el bucle del vientre y su sinuosidad con las figuras de Covalanas (Apellániz, 1980:18).

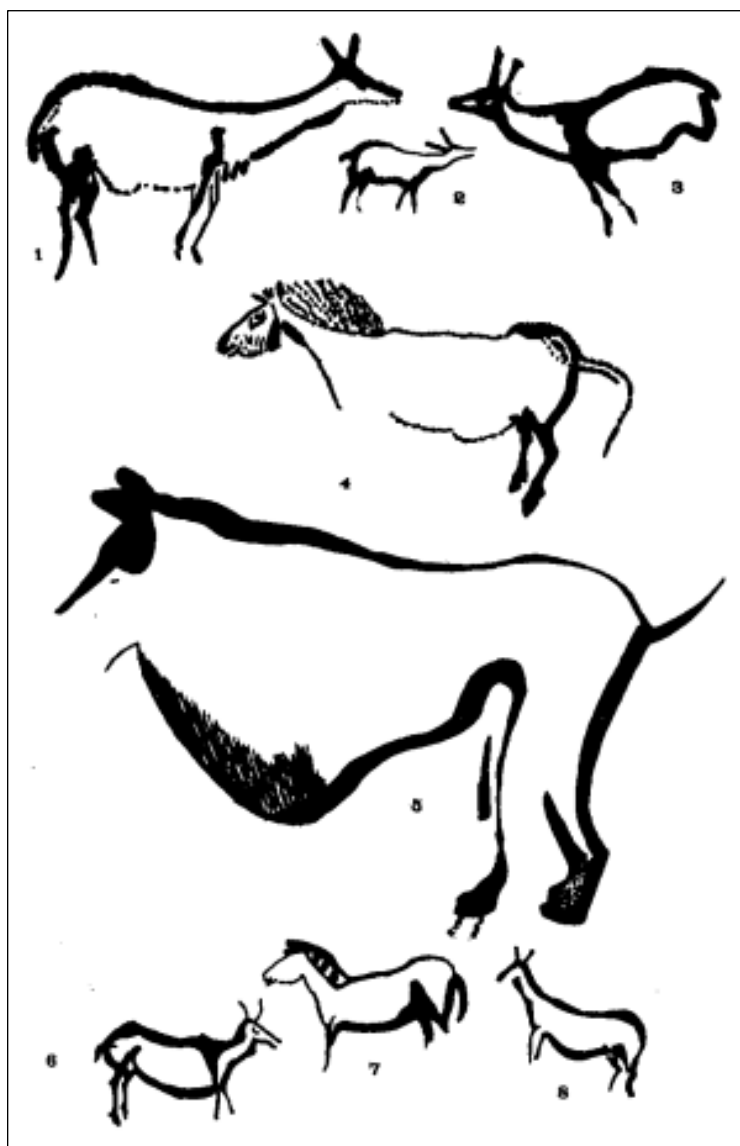


Fig. 25. “Figuras analizadas en 1980 por J.M. Apellániz, números 1-4 Covalanas. nº. 5, La Haza y nºs 6-8, La Pasiega.

El siguiente santuario se situó en San Pedro de Galdames (Vizcaya), a unos 40 km al este de la cueva de Covalanas, conocido con el nombre de Arenaza. En el cual aparecen representadas algunas ciervas con un gusto similar por los cánones antes comentados. Particularidades que se extienden hacia el oeste, en el santuario de la Pasiega en Puente Viesgo (Santander) a unos 60 km de distancia del santuario de Covalanas. En el que aparecen representados una serie de caballos que muestran el mismo estilo. Evidencia localizada en la resolución de las crineras, y el bucle del cuello de las ciervas. Estas características canónicas se muestran también en otras cuevas, pero con ecos cada vez más lejanos. Con estas representaciones se ha experimentado una pérdida creciente de probabilidad de atribución, pero a su misma vez se ha mostrado un lazo de unión entre estas manifestaciones, al cual Apellániz denominó “Escuela de Ramales” por ubicarse la mayor cantidad de obras semejantes, en los santuarios de esta villa. El criterio empleado en esta metodología ha seguido los criterios primordiales de Friedländer de forma y orden. Los datos aportados se han basado en el estudio de la forma de los contornos dentro de un mismo canon de época, en el que el marco de técnica adquiere una importancia secundaria (Apellániz, 1980:18).

Este estudio centrado en la localización de talleres y escuelas, no se limitó únicamente a las manifestaciones pintadas, sino que también abarcó el campo del grabado. Se estableció una hipótesis sobre una escuela vinculada con el santuario de Altxerri. En las salas decoradas se halló una fuerte presencia de figuras de bisonte y animales de pelo largo, que se representaron con una técnica y estética particulares. Los animales fueron plasmados de forma expresionista, acentuando la zonas más significativas y llamativas de su presencia y subrayándolo hasta el punto en el que la figura se reduce a una pura expresión. Estas observaciones se vincularon con el enfoque estético, desde el punto de vista técnico, la figura se elaboró a base de rayados alborotados y entrecruzados que escondían la línea de contorno, dirigiéndose a la zona de la cabeza o de las patas delanteras. La técnica empleada fue la misma para todas las figuras, pero variaba ligeramente su aplicación en la misma tipología de animal, incluso podía relacionarse con una historia evolutiva que tiene semejanza con la pintura y grabado expresionista actual (Apellániz, 1980: 20).

Se plasmó una síntesis de las formas atribuidas a esta escuelas, en las Figs.26-27. Dentro del nº 1 de la Fig. 26 se da el caso más encantador, en la que una gran parte del tren delantero se oculta bajo una extensa pelambre, bien ordenada, manteniendo de forma

silumultánea el contorno. En la segunda manifestacion de la Fig.26 se muestran las mismas intenciones proyectadas mediante una ampliacion del pelaje y un cambio del contorno por amplias franjas de pelaje. La manifestacion nº 1 de la Fig. 27 muestra una relacion con esta forma, en la que se representa el contorno con una intensidad de líneas a modo de pelaje. En el segundo bistonte de la Fig.27 se realizo mediante grabado y pintura, pero esta primera técnica se plasma por toda la figura, pudiendo interpretarse como un preparado previo del lienzo. La técnica del grabado cobró cierta importancia entre estos autores, comparable con el uso del color en el arte expresionista. Se agruparon todos estos autores dentro de una escuela por sus similitudes estéticas y técnicas (Apellániz, 1980: 21).

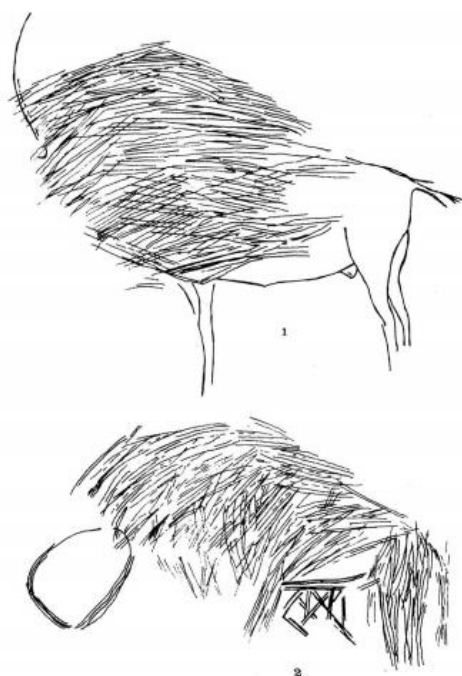


Fig. 26. “Ejemplares de bisontes de Altxerri “. Apellániz, 1980: 19.



Fig. 27. “Ejemplares de bisontes de Altxerri “. Apellániz, 1980: 20

En el caso de Ekain, se han llegado a presentar una serie de autores qué tienen una relación menos clara de parentesco. La mayor parte de la figura de este yacimiento está compuesta por representaciones de caballos, qué ofrecen datos de dibujo. Muestra un panorama interesante de posibles relaciones entre autores a través de criterios de contorno parciales. Se ha plasmado una línea en representación de nalga de un autor que se puede relacionar con otros autores y a su vez se le suman otros contornos que se pueden vincular con otros autores diferentes que corresponden con un segundo grupo que a su vez se

asimila con otro tercero. A raíz de estos datos se determinó la posible existencia de una “escuela”, hecho más difícil de vislumbrar que en las etapas históricas, la palabra escuela se interpreta con un significado diferente que no hace referencia al que recibe en la época histórica (Apellániz, 1980: 21).

A raíz de los datos aportados en los diferentes estudios se concluyó lo siguiente, como consecuencia de que los yacimientos estudiados eran escasos los resultados estaban sujetos a la provisionalidad. Algunos de estos santuarios parecieron haberse constituido de forma similar a los estilos históricos. En algunos santuarios los autores parecen haber trabajado casi en la totalidad de las figuras, tomando como referencia la cueva de Altxerri y en otros como el de Ekain, se dan intervenciones de una gradualidad más compleja limitándose a zonas concretas. Se declaró la posible existencia de escuelas y talleres que trabajaban con modas estéticas asumidas de forma particular. Generalmente no se extendían en demasía, limitándose a los santuarios, aunque existan casos llamativos como las relaciones como los vistos con anterioridad. Este hecho podría relacionarse con la existencia de un decorador que observara dichas piezas y las pusiera en práctica en su entorno (Apellániz, 1980: 22).

## **2.8 El análisis de autoría y la autenticación de las pinturas**

El análisis de la autoría también se ha utilizado para garantizar la autenticación de las pinturas. Para conocer si la manifestación seleccionada es original, hay que tener en cuenta una serie de argumentos. Estas demostraciones pueden ser internas o externas, dentro de las primeras se encuentra la correspondencia de las figuras representadas con la fauna existente en el momento en el que fueron realizadas y en el segundo se da el concepto de la forma y el estilo. A veces el análisis de estos argumentos no son lo suficiente para demostrar la veracidad de las manifestaciones. Esto se puede solucionar con la aplicación de términos más específicos que funcionen como complemento, estas características pueden estudiarse mediante el análisis de la autoría. Una vez localizadas las figuras falsificadas, se comparan con las verdaderas para así obtener una serie de criterios de diferenciación que pueden funcionar como modelos para análisis posteriores (Apellániz, 1995: 13-14).



Las falsificaciones en el campo del arte deben interpretarse como una dificultad histórica y de desarrollo formal, debido a que los culpables de dicha falsificación no suelen declararlo de forma inmediata. Por ello hay que tomar la falsificación como un hecho histórico donde no se puede obtener más información de la que se conoce. Esta metodología de verificación de pinturas mediante el análisis de atribución se aplicó en 1995 a las manifestaciones de Zubialde en Bilbao. Algunas de las evidencias tomadas por los prehistoriadores para demostrar que se trataban de obras falsificadas fueron las siguientes: la enorme e ideal presencia de figuras en variedad de formas y número, que daban la sensación de que seguían rigurosamente los tratados de arte parietal paleolítico; la desmaña con la que habían sido elaboradas las figuras en relación con las conocidas habilidades ya conocidas; la desvinculación en cuanto al tamaño que tenían con las obras de figuras muy pequeñas ya conocidas; el uso de la perspectiva no correspondida con la de este periodo; la aplicación de convencionalismos de ciertos animales que se correspondían con otros, criterio difícilmente demostrable según Apellániz; la frecuente presencia de figuras geométricas con ángulos que resultaba innovadora con respecto a los conjuntos considerados como auténticos; la frescura en las tintas de todo el conjunto; la inexistencia de figuras encubiertas por martillos calcáreos; su localización en una zona geográfica semejante a la categoría artística de Altamira y la incorrección de algunas formas anatómicas en los animales que no tenían relación con la capacidad de observación de las comunidades cazadoras (Apellániz, 1995: 14-15).

Si se someten estos argumentos a un análisis crítico, se concluye que son argumentos escasos para certificar que se trataba de una falsificación. Algunos ejemplares considerados auténticos pertenecientes a otras cuevas poseían estas características que eran tomadas como argumentos en contra. Si se aplicaran estos argumentos a todas las manifestaciones, se llegaría a la conclusión de que muchas de ellas no poseen las pruebas suficientes para ser consideradas auténticas. Por otro lado, estos argumentos solo pueden aplicarse de manera general, no se pueden analizar las figuras individualmente de tal manera que se puedan encontrar figuras originales de animales junto a figuras aparentes de carácter geométrico. Las figuras falsas descubiertas, no tienen semejanza con los argumentos expuestos, originando un problema de extensión en las figuras aparentes. Estas figuras consideradas como no verdaderas se descubrieron de manera casual por razones diferentes a la naturaleza histórica. En este yacimiento, la mínima parte de las figuras estaban falsificadas y estos argumentos sólo generaban sospechas. El problema

estaba íntimamente vinculado con la forma de las figuras del arte paleolítico. Para analizar de manera detallada esta naturaleza se describieron los medios y las dificultades disponibles. Estableciendo un modelo formal referido a las figuras sospechosas y generando un esquema de análisis que certificara dicha sospecha (Apellániz, 1995: 16).

El procedimiento seguido por Apellániz fue el siguiente, se analizaron y se aglomeraron las figuras en base a su semejanza decreciente. Se comenzó por el análisis de las formas geométricas, facilitando el proceso de esta forma. Se compararon las figuras entre sí, en este caso las representaciones de animales y las manifestaciones geométricas, escogiendo las líneas que hayan sido trazadas con el mismo gesto (Apellániz, 1995: 28). Si se contara con la certificación de una figura falsificada, se contaría con una información importantísima, ya que se tomaría como modelo. A través del análisis de zonas de la figura en concreto, se pudieron establecer comparaciones con el resto de las figuras del lienzo de la cueva, concluyendo de esta manera si se tratan de falsificaciones. Se puede analizar si se han repasado figuras originales para dar la sensación de que todas en su conjunto pertenecen a un mismo autor, aunque este proceso es mucho más difícil. Se puede evaluar el grado de alteración de los conjuntos que han sido sometidos a una falsificación. En primer lugar, es conveniente que se establezca una localización en la cueva y se declaren las figuras supuestamente falsificadas, de esta manera se conoce si al encontrarse alejadas de las contemporáneas hay obras originales que se han salvado en su conjunto; en segundo lugar, hay que analizar el nivel de obras originales que han sido afectadas por el repasado (Apellániz, 1995:129-131).

En cuanto al resto de las figuras, habría que establecer la hipótesis de que se tratarían de figuras originales. En el caso de que todas las manifestaciones fueran falsificaciones, se establecerían dos posiciones, una en contra y otra a favor. En cuanto a los argumentos a favor encontraríamos la posibilidad de que el falsificador llegara a mostrar una gran amplitud de variación en la creación de las figuras, en el caso de Zubialde, las figuras consideradas originales tenían una estructura simple. Como argumento contrario, se tomó el hecho de que las pinturas componían un grupo amplio de representaciones, con lo que resultaba muy difícil llevar a cabo una falsificación. En concreto este autor siguió de manera exhaustiva los principios admitidos por los expertos de manera universal, referidos a las representaciones en santuarios y lienzos de las cuevas. Demostrando que su mayor conocimiento se delimitó a la intuición, induciendo de esta forma a la sospecha. Si se interpretara el conjunto completo, se entendería que el autor

ideó un grupo de trazados diferentes para la representación de las figuras. Generando diferencias y semejanzas entre los conjuntos de figuras, hasta el punto de que pudieran reconocerse como obras de diferentes autores, figuras con semejanzas leves y bruscas que ni siquiera podían relacionarse con las demás en los términos de autoría. En definitiva, las cuevas donde se representan obras diversas generan un grado de complejidad que sería difícil que un falsificador llevara a cabo, pero no es imposible (Apellániz, 1995:133-135).

### **3 EL OBJETO DE ESTUDIO: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE AUTORÍA EN LAS MANIFESTACIONES GRÁFICAS DE LA PROVINCIA. EL ESTILO LAGUNA DE LA JANDA: EL TAJO DE LAS FIGURAS**

Como ya comentamos en la introducción del presente trabajo la falta de tiempo nos ha impedido poder ofrecer ni siquiera un mero ensayo de aplicación al estudio de la autoría. Dada la complejidad de esta metodología hubiese sido muy arriesgado llevarla a cabo por nuestra parte. Somos conscientes de que nos queda un largo camino por recorrer, pero no por ello, nos deja de parecer aún más interesante. Simplemente en este apartado damos a conocer las manifestaciones que serán objeto de nuestro estudio en un muy próximo futuro.

#### **3.1. Los conjuntos más destacados de la provincia**

En la mitad sur de la provincia de Cádiz existen muy diversas manifestaciones gráficas prehistóricas de gran importancia, tanto por su dilatada cronología desde el Paleolítico Superior hasta al menos la Edad del Bronce, como por la singularidad de algunas de ellas. Aquí vamos a centrarnos en las manifestaciones pictóricas y dentro de ellas a las que por sus características peculiares han sido singularizadas como pertenecientes a un estilo propio, aunque dentro del Arte Esquemático de la Prehistoria Reciente (Baldellou, 1987; Más 2000; Carreras *et alii*, 2009 y Lazarich *et alii*, 2012). Diversos complejos ubicados en el Campo de Gibraltar, más concretamente en el Parque natural de Los Alcornocales de carácter seminaturalista y semiesquemáticos, como las representaciones antropomorfas y animalísticas representadas en el Tajo de las Figuras, Pretinas, Palomas y Bacinete, principalmente, son atribuidos por Pilar Acosta a grupos del Neolítico Antiguo. En esta etapa prehistórica, los clanes solían habitar en las cuevas generalmente, aunque se van registrando yacimientos en superficies de lugares llanos del entorno de los cauces fluviales importantes (Acosta, 1995: 40).

El mayor foco de pinturas esquemáticas pertenecientes al neolítico medio lo situamos en las sierras de Tarifa. Utiliza como soporte las paredes rocosas de los abrigos y la gama cromática que empleada es el rojo o el negro, plasmando zoomorfos, ramiformes, figuras en zigzags o geometrismos. El hábitat en la cueva se sigue manteniendo en esta etapa del Neolítico, aunque van apareciendo progresivamente asentamientos de superficie en valles fluviales, marismas y altas depresiones (Acosta, 1995: 48).

Las obras de la provincia datadas en el Neolítico final y la Edad del Cobre las encontramos situadas en las sierras del sur de la provincia. Esta época está caracterizada por la limitación de la cueva como hábitat y trasladándose al poblado de superficie en zonas abiertas de la campiña o valles de gran amplitud. Las cabañas poseen características del periodo Calcolítico antiguo, como son los zócalos, los silos y escombreras. La agricultura del cereal se expande, quedando reflejada en la aparición de poblados en las zonas fértiles. Las especies domésticas como el cerdo, el ovicáprido o el bóvido se convierten en elementos trascendentales para el alimento (Acosta, 1995: 53-54).

En el Calcolítico pleno y Final, caracterizado por la agricultura y la ganadería fomentada por el asentamiento definitivo en el fértil valle del Guadalquivir, encontramos los núcleos principales del arte esquemático en abrigos rocosos ubicados en las sierras costeras del sur de la provincia de Cádiz (Acosta, 1995: 62).

### **3.2. El espacio natural**

Las manifestaciones gráficas se encuentran en pequeñas oquedades o abrigos conocidas como cuevas en la zona. Los principales relieves del entorno están compuestos por areniscas numídicas. Rocas con bajo nivel de cemento y por óxido de hierro, que tienden a concentrarse en las costras superficiales y en las grietas por la exudación producida por la propia roca. En estos entornos rocosos destaca la presencia de un diaclasado vertical, que albergan la gran mayoría de abrigos de la zona (Fig. 28) La roca se desprende a causa de la acumulación de óxidos en la superficie, causando que quede al descubierto la roca poco cementada, que se erosiona con facilidad, por los vientos dominantes. Este proceso erosivo no es constante y no se da en toda la superficie. En las etapas en la que este desgaste se interrumpe se vuelve a crear las costras de exudación en la superficie que protegen la roca poco cementada. Estos lienzos fueron los que se utilizaron como soporte de las manifestaciones gráficas. En las etapas de reactivación erosiva se produce un crecimiento salino bajo las costras que produce una descamación, siendo uno de los peligros naturales de conservación a los que se enfrentan las pinturas. Es necesario encontrar una solución a esta amenaza ya que podría provocar la desaparición de esta herencia cultural (Lazarich *et alii.*, 2012: 184).

Estos abrigos se han encontrado por toda la zona de Sierra del Aljibe, aunque sólo algunos de ellos fueron elegidos para plasmar las manifestaciones. Los seleccionados se

sitúan en zonas de gran dominio visual en las que se puede controlar el territorio: los valles, las extensiones de pastizal, zonas para el abastecimiento de recursos y las vías de tránsito naturales. Algunas de las pinturas como las de la Cueva del Arco, el Pajarraco, Bacinete, el Tajo de los Albarianes y Cochinos parecen que fueron concebidas a modo de como escenario natural. En las que pueden verse desde el exterior, a una distancia relativa, las escenas más significativas (Lazarich et al., 2012: 185).

La mayoría de estos abrigos se encuentran en el entorno de la antigua Laguna de la Janda, en la cuenca del río Barbate entre los afluentes del margen izquierdo compuesto por los ríos Rocinejo, Celemín y Almodóvar (Fig. 29).

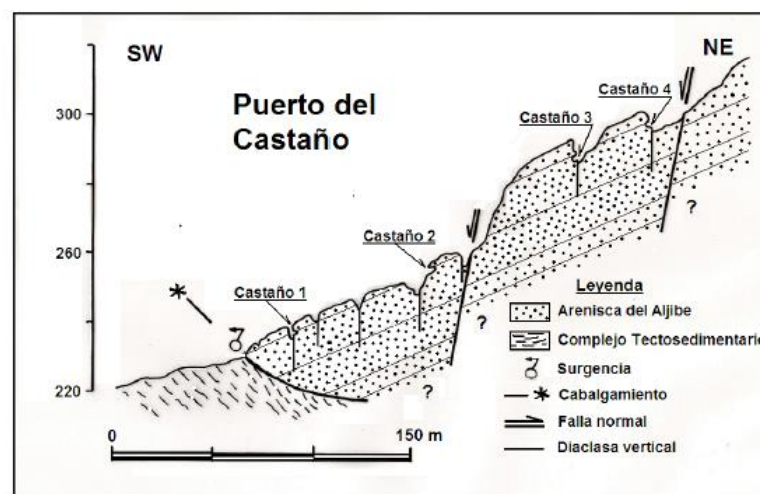


Fig. 28. Ejemplo de formación rocosa en Puerto del Castaño. Carreras et alii, 2009: 31).

Por otro lado, también se han documentado abrigos en la cuenca del Río Palmones formado por “Cochinos”, Pajarraco y Taconeros. Ubicados entre el río Barbate y Celemín se encuentra Sierra Momia formado por los abrigos Tres ciervos o Cañuelo y Pretina IV y el conjunto del Tajo de la Figura, formado por 8 cavidades de las cuales Tajo de las Figuras, Arco y Cimera pertenecen al estilo Laguna de la Janda”. En la orilla izquierda del río Celemín, se encuentra Sierra Blanquilla que alberga el abrigo de Tajo de los Albarianes, conocido también con el nombre de Fuente de Santa María, y el Viento. En dirección sudeste se encuentra la sierra del Niño, en las que se ubican las cuevas de Las Palomas I y el abrigo principal de Bacinete. En un entorno cercano se ubica el abrigo de Navafría I, en los llanos de Zanona. En la cuenca del río Barbate se cuenta y en torno al

rio Rocinejo se encuentra el abrigo de Ferrol y en el puerto del Castaño, el abrigo Castaño VII (Lazarich et al., 2012: 184).

Las manifestaciones nombradas se encuentran ubicadas en el entorno de la antigua Laguna de la Janda, uno de los humedales más trascendentales de la Península Ibérica. Hoy en día no se conserva en su totalidad, ya que fue drenada en la década de los sesenta del siglo XX. Se sitúa dentro del denominado Estrecho de Gibraltar, lugar de paso obligado para las aves durante la migración entre Europa y África, hecho que se verá reflejado en las manifestaciones del Tajo de las Figuras. Durante la Prehistoria, esta localización estaba ubicada dentro de una situación privilegiada en recursos, ya que la Laguna se encontraba rodeada de sierras, valles y cuencas fluviales. Existieron diversos ecosistemas dentro de este territorio: una laguna de agua dulce, que emanaba de los ríos Barbate y Celemín, un litoral estuárico-marismal, dónde se combinaba el agua salada con el agua dulce, grandes zonas inundables en momentos de lluvia, con vegetación herbácea, y un ecosistema fluvial próximo. Después de la transgresión en época Flandriense esta laguna estaba inundada, generando una bahía interior conectada con el mar, que se fue cerrando hace 3800 años originando el curso de colmatación (Lazarich *et alii.*, 2018).



Fig. 29.” Mapa de los abrigos del estilo Laguna de la Janda”. Lazarich *et alii.*, 2012: 200.

### 3.3. El estilo “Laguna de la Janda”

Dentro de las manifestaciones gráficas de la provincia gaditana, existen algunos modelos que podrían responder al Arte del Tajo de las Figuras, propuesta en la IIª Reunión de Prehistoria Aragonesa, recibiendo este nombre por ser el conjunto principal (Baldellou, 1987:8). En 2010 se denominó a este estilo, estilo de la “Laguna de la Janda” debido a que las manifestaciones se entendían por una zona geográfica más amplia (Carreras *et alii*, 2010). No todos los abrigos pintados de la zona manifiestan motivos de este estilo. Algunas de estas representaciones aparecen representadas junto a otras consideradas esquemáticas. Estos motivos pintados muestran singularidades que lo diferencian de las manifestaciones artísticas conocidas en la Península Ibérica. Reflejan una característica propia y diferente del resto de estilos pertenecientes a la Prehistoria Reciente de la Península, como el Arte Levantino o el Arte Esquemático (Lazarich *et alii*, 2012: 188).

Las características que particularizan y diferencian el estilo de la “Laguna de la Janda” se encuentran tanto en la intención iconográfica, como en la composición escénica o la técnica. Las manifestaciones consideradas dentro de este estilo contienen rasgos que las particularizan y las diferencian del Arte Esquemático, más simple y estereotipado. Es por ello por lo que se declara la existencia de una intención iconográfica, qué pretende relacionar la figura con el objeto representado para su correcta identificación. Dentro de las representaciones de zoomorfos, se han encontrado variedades formales que facilitan la identificación de especies o incluso familias, como ocurre con las aves del Tajo de las Figuras. No hay que confundir la representación iconográfica con el realismo, ya que no se representa una copia fiel de la realidad. Esto se considera como una actitud deliberada de los autores que generan un convencionalismo que es exitoso. Por lo tanto, no se debe relacionar con unos recursos plásticos limitados o ausencia de pericia artística (Lazarich *et alii*, 2012: 188).

En las representaciones antropomorfas se han documentado un total de 3 objetos que adornan y singularizan las figuras. Estas son las herramientas, las armas y los tocados o sombreros. En muchas de estas manifestaciones no se representan atributos masculinos o femeninos. Sin embargo, si están claramente representados en otras, tantos en zoomorfos como en antropomorfos, hay por ello una intención clara en estas escenas de



identificarlo posiblemente fruto del mensaje que se quiere señalar. Igualmente, las posturas y detalles pintados en algunas de las figuras señalan un conocimiento y una intencionalidad de mostrar características de la etología de muchos de los zoomorfos representados. Las acciones representadas dotan a la figura de una individualización alejada del convencionalismo esquemático. Principalmente se representa un individuo o un conjunto de ellos, realizando una actividad generalmente cinegética o en actitud estática en la que los objetos que portan o los decoran singularizan las figuras (Lazarich *et alii*, 2012: 189).

El ejemplo más trazado de antropomorfo es el que se representa de forma individual en los que se muestra involucrado en actividades como la caza con arco o el degüello de aves. En la cueva del Tajo de las Figuras se plasma una imagen antropomorfa en una escena muy singular. Se representa una figura humana portando una herramienta en la mano y la cabeza de un ave la otra. El cuerpo del animal se representa a su lado degollado (Fig. 30)

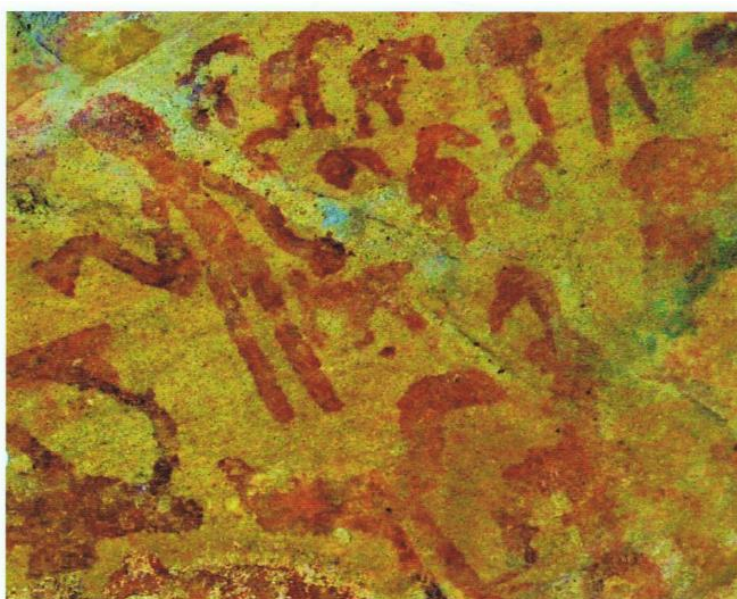


Fig.30. Escena de posible degüello de ave, Tajo de las Figuras. Lazarich *et alii*, 2012: 202.

Otras de las escenas se representadas son las venatorias en la que se materializa un ciervo sangrando al ser golpeado por un proyectil que ha sido lanzado por un cazador ubicado cerca, pero más abajo en la escena (Lazarich *et alii*, 2012: 189).

El segundo tipo de escena consiste en el estatismo de las figuras, en las que no se representa ninguna actividad. En ocasiones plasman grupos de estos antropomorfo juntos

y alineados y de perfil con una intención descriptiva de los mismos como en la cueva del Castaño VII. No portan herramientas ni armas pero si se decoran con faldas y un tocado, prima la representación del antropomorfo como individuo. La diferencia del tocado de uno de ellos podría representar la diferenciación de estatrigráfica social. En las tres escenas que existen representadas con este estilo, siguen a un cuadrúpedo, y que por la representación más detallada en uno de ellos, parece ser un bóvido. En contraste con el arte esquemático típico de los abrigos que se encuentran en torno a la antigua Laguna de la Janda y en las sierras costeras, la frecuencia con la que se representan las figuras zoomorfas superan en número y en variedad formal a las antropomorfas (Lazarich, Ramos y González, 2019). La figura humana no está reducida a caracteres mínimos, sino que algunas de ellas son adornadas con tributos que lo individualizan (Lazarich *et alii*, 2012: 190)

En la figura de animales el naturalismo se evidencia en la plasmación de la cola, la cornamenta, la oreja y el relleno de tinta plana, que otorga volumen a la figura. Uno de los ejemplos muy significativo de estos detalles se encuentra en la cueva de Cochinos en la representación de un caprino con lengua afuera que parece estar balando (Lazarich *et alii*, 2012: 190).

Dentro del campo de la composición escénica se da un orden que facilita la comprensión. La figura muestra un espacio propio y ordenado en el lienzo, evitando las superposiciones. El movimiento representado se consigue mediante el agrupamiento de figuras, el uso de la variación de tamaño que muestra una perspectiva en profundidad y la posición de las representaciones. Los relieves del lienzo rocoso forman parte del dinamismo proyectado por las escenas, siendo la composición la que otorga el movimiento, además de la disposición de las patas en los cuadrúpedos. En cuanto a la técnica, se utiliza una mayor diversidad de tamaño. Algunas se representan en destacadas dimensiones como los dos grandes ciervos del Tajo de las Figuras que se plasman entre los 70 y 50 cm de altura y que contrastan con algunos cérvidos y caprinos que no superan los 2 cm de altura. La plasmación de detalles o figuras de pequeño tamaño evidencia el uso de instrumentos de diferente grosor y una gran maestría técnica. En el arte esquemático la mayoría de las figuras tienen un mismo grosor y tamaño generando figuras estereotipadas. Este estilo comparte el uso de las tintas planas con el arte levantino y el trazo simple, con el arte esquemático (Lazarich *et alii*, 2012: 191).

Las figuras se realizan con una policromía de color rojo utilizándolos óxidos de hierro como pigmento. El tono se obtiene mediante la gran variedad cromática de los hierros naturales o mediante la rubefacción de estos, lo qué le otorga un color rojo intenso. Podemos observar un grado de espesor y opacidad. El 77,8% de las figuras de las manifestaciones de la provincia están formadas por zoomorfos, frente al 12% de antropomorfo y otras figuras caracterizadas o definidas como esteliformes o nidos de aves, pero mayoritariamente representando elementos que por ahora son difíciles de determinar. Dentro de los animales encontramos una presencia de cérvidos, caprinos, aves y equinos, siendo los primeros los más representados y los que ocupan los paneles más destacados, cuando son machos (Fig. 31). La diferencia sexual de estos animales no se marca únicamente en la cornamenta sino también en el miembro sexual. Otra de las características de este estilo en relación con los ciervos son los rasgos distintivos de grandes cornamentas, dotadas de numerosos candiles, las extrañas pezuñas, la boca abierta en actitud de bramar o la presencia de otro motivo cercano que lo caracteriza, cómo la representación de un ciervo de menor tamaño entre sus patas y otro animal cuadrúpedo sobre el lomo.

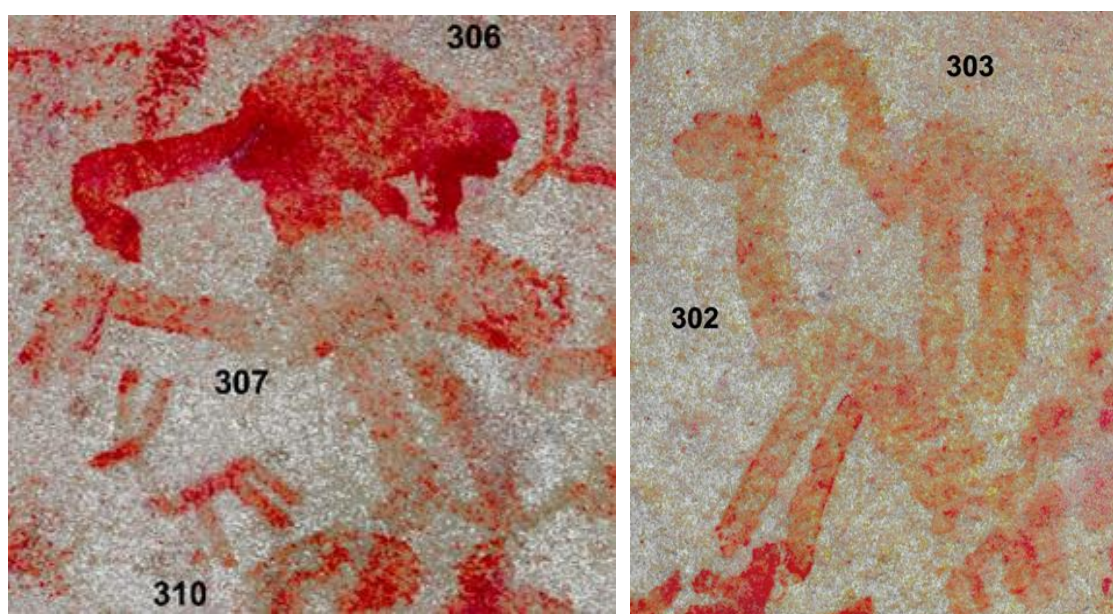


Fig.31. Dos escenas de aves copulando, localizadas en el Tajo de las Figuras. Calcos digitales realizados por Antonio Ramos-Gil a partir de las fotografías tomadas por Juan Luis González Pérez. Nos han sido proporcionadas por la profesora María Lazarich, directora del Proyecto de estudio Conjunto Rupestre del Tajo de las Figuras 2014.

Otros de los temas más representados en el Tajo de las Figuras, abrigo cumbre de este estilo singular, son las aves. Se han identificado hasta el momento 208 pictogramas que podrían corresponder a aves, y mayoritariamente fueron ejecutadas con este estilo (Lazarich, Ramos y González, 2019). Ello permite, a veces, identificar la familia a la que podría corresponder por determinados detalles pintados que las caracterizan, como la forma de la cabeza, el pico, el cuello, cuerpo, cola y las patas. Es curioso que a menudo están caracterizadas por uno solo de los atributos señalados (Lazarich y Ramos, 2020), Tampoco hay que olvidar las innumerables posturas en las que están fueron representadas: descansando, nadando, volando, comiendo, apareándose, incubando, defecando, etc. (Lazarich *et alii*, 2012; Lazarich, Ramos y González, 2019).

### **3.4. La cueva el Tajo de las Figuras**

Las dos cuevas del Tajo de las Figuras, ubicada en Casas Viejas fueron declaradas monumentos arquitectónicos-artísticos por la Real Orden en 1924. Declarando la cueva y los abrigos con pinturas o grabados que actualmente se relacionan con la cueva del Tajo de las Figuras y del Arco. La roca que actúa como soporte para la pintura en esta cueva, presenta un bajo nivel de humedad, con una coloración amarilla parduzca, pudiendo adoptar tonalidades claras u oscuras, amarillenta o parda. En algunos casos se ha documentado un matiz rojizo o aceituno (Mas Cornellà, 2000: 53).

Esta cavidad ofrece una complejidad a la hora de trasladar a un plano las figuras que se muestran. Las paredes son cóncavas u esféricas y enlazan con el techo en forma de cúpula sin que se produzca una discontinuidad. Convertir este soporte en panel en paneles regulares hubiera representado el aislamiento de motivos que en realidad se encuentran muy próximos. Por ello se ha dividido en paneles (Mas Cornellà, 2000: 53).

En la cueva del Tajo de las Figuras se da una compleja gama cromática que los expertos interpretan como rastro de diferentes fases culturales. Muy singular son el conjunto de figuras blancas, que tampoco permiten poder abordar un análisis diacrónico d ellas ya que están debajo, unas veces, y otras encima de la serie roja. Se representan figuras de tendencia naturalista y esquemática. Estas tendencias representan alrededor del 60 o 30% de las figuras. En la última fase se muestra una tendencia por el carácter esquemático a la hora de plasmar cuadrúpedos y una desaparición de la figura antropomorfas de tendencia naturalista. Esto queda contrastado con una representación

continuada de aves de tendencia naturalista. Se da un caso concreto en la que se encuentra dos cuadrúpedos afrontados, que podrían formar una misma escena, pertenecientes a la misma fase pictórica. Uno de ellos muestra una tendencia naturalista y otras características esquemáticas. También se ofrece la posibilidad de estudiar algunos detalles anatómicos, como por ejemplo las orejas de los cuadrúpedos que aparecen plasmadas de forma apuntada o redondeada; los picos de las aves o las cornamentas de los ciervos (Mas Cornellà, 2000: 353).

Las pinturas documentadas en esta cueva parece ser el resultado de una actividad dilatada en el tiempo. Se utilizó un espacio reducido y el estilo parece reflejar distintos momentos culturales. Las especies de aves representadas en ese lugar reflejan un ambiente lagunar o marismeno y de zona esteparia, entre las sierras colindantes y los humedales próximos. Las escenas que han sido analizadas de forma determinada inducen a un periodo concreto que se remonta a finales de la estación húmeda y durante toda la época de sequía estival, entre marzo o abril y septiembre octubre. La fauna representada en esa cueva está en cierta sintonía con los registros arqueológicos faunísticos. Los motivos esquemáticos representados se diferencian con los motivos típicos del arte esquemático clásico, las frecuentes combinaciones de elementos y trazos no se pueden relacionar con otras manifestaciones conocidas. Las figuras pectiniformes, figuras en pi griega o los soliformes son también elementos reproducidos en esta cavidad. Este último grupo presenta ejemplos extremadamente originales. Las manifestaciones pectiniformes y las figuras en pi griega representan una estructura iconográfica de tronco y extremidades semejante a los zoomorfos. Por otro lado, la técnica utilizada es muy particular, los trazos finos realizados no se corresponden con lo del fenómeno esquemático, aunque actualmente no se cuenta con estudios técnicos específicos (Mas Cornellà, 2000: 363).

### **3.5. Contexto de las representaciones**

Desde el año 2005 se ha trabajado en la zona geográfica del parque natural de Los Alcornocales, en la provincia gaditana. Se han excavado 3 estructuras funerarias pertenecientes a una necrópolis de cuevas artificiales del III y II milenio a.C. y situadas en el denominado Paraje de Monte Bajo. Se aprecia un esfuerzo en la construcción de estas estructuras, una variedad y una complejidad de carácter ritual aplicados a los cuerpos humanos y una diversidad y riqueza de ajuar. Estas evidencias son el reflejo de

la complejidad social de las poblaciones prehistóricas, suponiendo el tránsito de las sociedades tribales comunitarias a las sociedades jerarquizadas de esta zona de Andalucía (Lazarich, 2007; Lazarich *et al.*, 2008, 2009, 2009b y 2013). Tras las prospecciones realizadas en los años 2006 y 2007, se descubrieron en el entorno del embalse del río Barbate, diversos asentamientos. Los resultados mostraron una intensa ocupación desde el Paleolítico Medio hasta la época Altomedieval. Los asentamientos se corresponden con las primeras comunidades campesinas de la zona y con la Edad de Cobre pleno. Posteriormente, se acometieron trabajos de prospección en el entorno del actual embalse del río Celemín, donde se localiza el Conjunto de abrigos del Tajo de las Figuras. En ellas se redescubrió la necrópolis megalítica localizada por Henry Breuil en 1916, formada por 10 pequeñas galerías dolménicas con estructura tumular (Breuil y Verner, 1917), además de un conjunto de nuevas estructuras dolménicas del mismo estilo, seis estructuras más (Lazarich *et alii*, 2009 y 2013).

En 1929 Breuil y Burkitt declararon que el conjunto dolménico del Tajo de las Figuras se encontraba en muy mal estado de conservación a causa de los saqueos y explosiones por parte de los cazadores de tesoros. A partir de esta fecha, este conjunto funerario cae en el olvido, considerándose desaparecidos en 1991 durante la prospección realizada por Martín Más (Mas Cornellá, 1991 y 2000). A pesar de que la mayoría de estos conjuntos fueron saqueados y dinamitados, sus túmulos permanecieron intactos y algunos de los ortostatos y cobijas permanecen hoy en día *in situ*. En torno al 2012, se documentaron más estructuras tumulares inéditas. En el actual embalse del río Celemín se han localizado otro conjunto de estructuras megalíticas. Entre la que se destaca el sepulcro de corredor de Peña Royo I. Se ha comprobado la existencia de un patrón espacial en las tumbas y los asentamientos de la zona, relacionadas con los asentamientos, con las vías de comunicación y las áreas de captación de recursos. Se da sobre todo una estrecha vinculación de estos túmulos funerarios con los abrigos con pinturas rupestres. Estos yacimientos son el resultado de determinadas acciones sociales y simbólicas. La muerte en estas sociedades tenía una importancia crucial en la vida. Las tumbas eran consideradas cómo parte identitaria del grupo, con una intención de perpetuidad que se refleja en el material constructivo utilizado. La visibilidad de las tumbas otorga un carácter monumental a la necrópolis que se extiende al paisaje. Se construyeron estas estructuras con la intención de que fueran vistas en el espacio y perdurarán en el tiempo (Lazarich *et alii*, 2012: 193).



## 4 CONCLUSIÓN

El estado actual en el que se encuentra nuestra investigación no permite responder a las hipótesis planteadas que aspirábamos en un principio, como ya hemos comentado, por lo que hemos obtenido más valoraciones que conclusiones. El trabajo se ha centrado más en conocer la metodología de análisis de autoría y observar las ventajas e inconvenientes determinadas por otros investigadores. Es una investigación sobre la aplicación de esta metodología, con el propósito de conocerla y poder llegar a aplicarla, aunque con la seguridad de que habrá que realizar modificaciones para poder adaptarla al estudio del arte postpaleolítico. Soy consciente de que para acometer un análisis sobre arte rupestre prehistórico es necesario contar con otras metodologías y técnicas de estudio, como el análisis exhaustivo de las cadenas operativas realizadas en el proceso de elaboración, la ayuda del examen semiótico de las figuras en los paneles, y el inestimable apoyo de la información etnoarqueológica y la arqueología experimental. Todo ello apoyado con la utilización de técnicas de fotografía digital y uso de Plugin como el DStretch, y otros programas informáticos, pero no perdiendo nunca de vista al sujeto y al grupo que las pinto, junto con un detenido análisis del contexto histórico donde se desarrolló.

Una manifestación gráfica ofrece información diversa. A través de los aspectos formales de la obra se aprecian variaciones que permiten identificar a posibles autores. Es necesario ser observadores y apreciar cada detalle. Dentro de las técnicas de atribución se da una división en función del grado de individualidad que muestra el estudio de cada campo. Las metodologías con las que se obtienen más datos para la atribución son los análisis derivados del trazo y del modelado. Resultan determinantes, debido a que se tratan de movimientos mecánicos interiorizados que reflejan la subconsciencia del autor. Por otro lado, están los análisis formales, que ofrecen datos sobre la autoría, pero de una manera diferente, estos campos estaban más sujetos a los roles culturales.

Para obtener un estudio basado en argumentos sólidos es necesario llevar a cabo varias técnicas que se complementen entre ellas. La mayoría de estas metodologías están vinculadas con la subjetividad del investigador, por ello es necesario que los datos obtenidos se constaten con análisis objetivos realizados con sistemas expertos.

Las técnicas estudiadas en este trabajo abarcan varios campos, el primero de ellos comprende la observación de la forma. Para realizar esta metodología es necesario limitar



la representación que se quiere estudiar. Esta técnica ha sido muy recurrida por los historiadores del arte para atribuir las piezas a sus verdaderos autores. Es sencilla y se suele emplear como medio para realizar una primera hipótesis. Los resultados obtenidos se pueden verificar con el estudio estadístico. Para analizar la forma en las que se han diseñado las representaciones, es necesario establecer una comparación con su correspondiente modelo real, gracias a este proceso se refleja la voluntad del autor. Posteriormente se analiza y se describe la forma. Dentro de este campo encontramos el estudio del análisis del contorno, que debe abarcarse de forma total. Para establecer una comparación entre dos figuras, se deben seleccionar dos imágenes con contorno semejante y yuxtaponerlas. Si las representaciones son muy parecidas, entonces hay que recurrir a las técnicas estadísticas. Para esta comparación se toman los puntos más representativos que funcionan como nexos de unión entre las dos figuras. Por otro lado, se realiza la descripción anatómica, en la que tienen más valor aquellas zonas que no se representan de forma frecuente. La información obtenida puede ser trascendental y crucial para la atribución. También es necesario el análisis de la posición y la distancia entre algunas zonas anatómicas.

El estudio de las líneas de contorno tendría que adaptarse a las diversas pinturas postpaleolíticas, ya que muchas de ellas están realizadas con tinta plana y no se observa con claridad la línea de contorno. A la hora de trabajar con esta metodología lo ideal sería el uso de calcos digitales, mucho más objetivos, tratados con DStretch y fotografías tomadas de distintos ángulos.

Otra de las metodologías analizadas en este trabajo es la lectura de las proporciones. En este proceso se mide el tamaño de las figuras y se realiza una comparación entre sí, de la figura en general, de las proporciones de cada una de las piezas anatómicas y su relación con el modelo natural. De esta manera se observa también su grado de fidelidad con la realidad. La superposición debe ser lo más amplia posible, eligiendo aquellas representaciones que ofrecen una medida de longitud y altura. Considero que esta metodología podría aplicarse a las manifestaciones de la provincia. En el caso del Tajo de las Figuras, se podría comparar el modelo natural de algunas de las especies de aves representadas con una manifestación de la misma.

Otros de los análisis es la disposición de la figura, con la que se puede llegar a conocer la colocación del autor en el momento que plasmó la obra. Primero hay que

analizar y describir las características del soporte, para posteriormente localizar las figuras y calcular las distancias entre ellas y el borde. Tras este análisis se pueden establecer teorías sobre la concepción con la que fueron creadas las figuras. Considero que sería muy interesante someter las escenas de desfiles de pájaros del Tajo de la Figuras a esta metodología, ya que podría mostrar si fueron plasmadas con anterioridad o con posterioridad a las figuras que le rodean.

El análisis de la técnica utilizada es importante para llegar a conocer la mente de los autores prehistóricos, hay que tener en cuenta que es ideal tener cierto conocimiento sobre las cadenas operativas de las técnicas empleadas. Es uno de los puntos iniciales para el estudio de la autoría. La facilidad de la técnica seleccionada va a estar vinculada con el soporte sobre el que se va a situar la obra. En la provincia de Cádiz se cuenta con manifestaciones realizadas con diversas técnicas artísticas, que pueden arrojar información no solo de la riqueza técnica sino del modo de selección particular en base a los soportes en los que se trabaja.

Otros de los elementos fundamentales en el estudio de la autoría es el análisis del trazo, en la que hay que tener en cuenta la herramienta con la que está realizada la figura. La formación del trazo varía según la idea de representación y la estructura no es uniforme. El análisis de la variación del tamaño de estos trazos revela datos de gran valor que no podrían ser tomados en cuenta únicamente con el estudio de las líneas uniformes. Esta metodología puede realizarse tras el análisis macroscópico de la forma, pudiéndose aplicar variables en el caso de los grabados. Es necesario realizar una descripción y un análisis completo de los trazados que componen la figura, nombrando sus características y declarando si existe algún tipo de trazado diferente. Uno de los aspectos que reflejan más la individualidad es la plasmación del movimiento de la mano, la presión y la destreza que se refleja en el trazo. Esta delineación se puede comprobar siguiendo el sentido de la dirección en la que se genera una pérdida progresiva de la carga de tinta. No está sometido a ninguna tendencia de diseño o estilo, por lo que es un claro indicador de autoría.

Los sistemas expertos son esenciales para obtener teorías objetivas, ya que pueden analizar con mayor fiabilidad y validez ciertas características de las representaciones difíciles de apreciar por el humano. El estudio debe complementar la participación de expertos y sistemas informáticos. En el análisis de la autoría se emplea con frecuencia el tratamiento estadístico, mediante variables establecidas a los contornos de las figuras. Es

necesario seleccionar un número de puntos a medir con los que describe e individualice el contorno, consiguiendo distinguirlo de los demás. Deben aportar información sobre las características de delineación y proporción de las figuras. Para conseguir las medidas (denominadas variables) es necesario establecer un eje de referencia. El valor de estas variables estriba en el valor del eje de referencia y en la posición del punto del que parte dicha medida. Esta posición, situada en una zona descriptiva, y su relación con el eje central, son objetivos básicos en esta metodología. Dentro de esta metodología se dan tres modelos que varían según su eje: eje teórico, formado por una recta ortogonal que divide la figura; el eje natural rectilíneo, en el que se fracciona la figura en partes más exactas utilizando un eje horizontal y el eje natural quebrado, en el que se desdobra el eje en el tren delantero para alcanzar una mejor descripción. Estas variables se calculan y los datos obtenidos se representan en mapas factoriales.

Esta técnica podría aplicarse a las manifestaciones cuadrúpedas de la provincia, pudiendo utilizar las variables ideadas por J.M. Apellániz. En el caso de las figuras de aves, tendrían que idearse otro tipo de variables, siguiendo como modelo las pautas establecidas por este investigador.

Una vez se identifiquen algunos autores, se podría realizarse la última metodología expuesta, el análisis cuantitativo-cualitativo. En el que se estudian elementos que pueden servir para la atribución de las manifestaciones postpaleolíticas. Hay que recopilar las obras del autor y clasificarlas en función del género al que corresponde. Se toman los parámetros comunes y se muestran los resultados en una gráfica. Por otro lado, se divide el lienzo en cuadrículas y se calcula la posición de la figura principal, también se analiza la luz y el color que las caracteriza, mostrándose los resultados en una tabla. Otro de los aspectos mencionados es el del estudio de los detalles y la ornamentación, que sería también aplicable a las pinturas prehistóricas de la provincia.

Es ideal que se realicen con anterioridad las demás técnicas y aplicando ésta a las figuras consideradas de un mismo autor. Si esta atribución se extiende a zonas geográficas cercanas, se podría establecer una posibilidad de desplazamiento por parte del autor a través de este análisis.

## 5 BIBLIOGRAFÍA

**Acosta, P.** (1995): “Las culturas del Neolítico y Calcolítico en Andalucía occidental”, *Espacio, tiempo y forma. Serie I, Prehistoria y arqueología*, (8), pp. 30-80.

**Alberti, L.B.** (1541): *De re aedificatoria libri Decem*, Argentorati (Estrasburgo), excudebat M. Iacobus Cammerlander Moguntinus.

**Alonso Silio, R.** (1986): “El modelado interior de los grabados rupestres paleolíticos del Norte de la Península”, en Dirección General de Bellas Artes y Archivos, *Estudio de Arte Paleolítico*. Centro de Investigación y Museo de Altamira, Santander Vol. 12, Madrid, Ministerio de Cultura, pp. 133-214.

**Apellániz J. M.** (1980): “El método de determinación de autor y su aplicación a los Santuarios Paleolíticos del País vasco”, *Zephyrus*, (30-31), pp. 15-22.

**Apellániz J. M.** (1982): *El arte prehistórico del País Vasco y sus vecinos*. Bilbao. Desclée.

**Apellániz, J. M.** (1986): “Análisis de la variación formal y la autoría en la iconografía mueble del Magdaleniense Antiguo de Bolinkoba (Vizcaya)”, *Munibe*, (38), pp. 39-60.

**Apellániz, J.M.** (1983): “El autor de los bisontes tumbados del techo de los policromos de Altamira”, en Ministerio de Cultura, *Homenaje al Prof. Martin Almagro Bosch por Almagro Bosch vol. 1*.

[https://sede.educacion.gob.es/publiventa/descarga.action?f\\_codigo\\_agc=05228C](https://sede.educacion.gob.es/publiventa/descarga.action?f_codigo_agc=05228C)

[Consulta: 22 de marzo de 2020].

**Apellániz, J.M.** (1987): “Aplicación de técnicas estadísticas al análisis iconográfico y al método de determinación de autor”, *Munibe*, (39), pp.39-60.

**Apellániz, J.M.** (1991): *Modelo de análisis de la autoría en el arte figurativo paleolítico*, Bilbao, Universidad de Deusto.

**Apellániz, J.M.** (1994): “Análisis de la semejanza y desemejanza entre las obras de un mismo autor y las de autores distintos en los grabadores de cabezas de bisontes del Nivel II (Magdaleniense IV) de Isturitz”, en J.A Lasheras, *Homenaje al Dr. Joaquín González Echegaray*, Santander, *Monografías del Centro de Investigación y Museo de Altamira* (17), pp. 301-310.

**Apellániz, J.M.** (1995): *El análisis de la autoría y la autentificación de las pinturas de Zubialde (Álava)*, Bilbao, Universidad de Deusto.

**Apellániz, J.M.** (2004): “The interpretation of the paleolithic art by means of the hypothesis of the evolution of the styles by means of those in the way and attribution of responsibility; La interpretación del arte paleolítico mediante la hipótesis de la evolución de los estilos o mediante las de la forma y atribución de autoría”, *Trabajos de Prehistoria*, 61 (1), pp. 63-80.

**Apellániz, J.M.** (2005): “La metodología de la hipótesis de atribución de autor aplicada a las figuras grabadas en los omoplatos de El Castillo (Cantabria. España)”, *Munibe*, 57 (3), pp. 207-216.

**Apellániz, J.M.** (2008): *La forma del dibujo figurativo paleolítico a través de la experimentación. Una aproximación desde la Prehistoria y la Psicología Cognitiva*, Bilbao, Publicaciones de la Universidad de Deusto.

**Apellániz, J.M. y Amayra, I.** (2011): “La atribución de la autoría a partir del análisis de la forma del dibujo figurativo paleolítico y experimental: aplicación de un modelo de escalamiento multidimensional”. En A, Morgado, J, Baena y D, García, *La investigación experimental aplicada a la arqueología*, Granada, Universidad de Granada, pp. 271-279.

**Apellániz, J.M. y Amayra, I.** (2011b): “La forma del dibujo figurativo paleolítico a través de la experimentación: determinación de la validez de un modelo de análisis de la figura a través de la estadística y la psicología cognitiva”. En A, Morgado, J, Baena y D, García, *La investigación experimental aplicada a la arqueología*, Granada, Universidad de Granada, pp. 279-285.

**Apellániz J.M. y Amayra, I.** (2012): “Aplicación de modelos matemáticos a la atribución de autoría de dos caballos completos llamados “tarpanes” de Niaux” en *L’art pléistocène dans le monde / Pleistocene art of the world / Arte pleistoceno en el mundo Actes du Congrès IFRAO, Tarascon-sur-Ariège, septembre 2010 – Symposium « Art pléistocène en Europe »*, Francia, Tarascon-sur-Ariège : Société préhistorique Ariège-Pyrénées.

**Apellániz, J.M. y Amayra, I.** (2014): *La atribución de la autoría de las figuraciones paleolíticas avances metodológicos desde la prehistoria y la psicología cognitiva*, Bilbao, Universidad de Deusto.

**Apellániz, J.M. y Calvo Gómez, F.** (1999): *La forma del arte paleolítico y la estadística*, Bilbao, Universidad de Deusto.

**Apellániz, J. M.; Ruiz, R. y Amayra, I.** (2002): *La Autoría y la experimentación en el arte decorativo del Paleolítico. La atribución de autoría, contrastada por la experimentación y la estructura lógica de la hipótesis*, Bilbao, Universidad de Deusto.

**Attneave, F.** (1954). "Some informational aspects of visual perception". *Psychological Review*, 61(3), pp. 183–193.

**Baldellou, V.** (1989): "La terminología en el arte postpaleolítico". IIª Reunión de Prehistoria Aragonesa", *Bolskan*, (6), pp. 5-14.

**Baffier, D.,** (2002): "El arte del Paleolítico superior europeo" En Garanger, J. (Ed.), 2002: *La Prehistoria en el mundo*, pp. 404-435. Akal. Madrid.

**Baffier, D., Girard, M., Menu, M. y Vignaud, C.,** (1999): "La couleur à la grande grotte d'Arcy-sur-Cure (Yonne)". *L'Anthropologie*, (103), nº 1, pp. 1-21. Paris.

**Berg, Pl. Van** (1987): "Identification de potiers dans le Rubané récent de Herbaye (orovince de Liège, Belgique), en *Actes du 14e. Colloque inter-regional sur le Neolitique*. Blois, Supplément au Buletin de la Societé Archéologique, scientifique et litteraire de Vendômois, pp. 247-256.

**Breuil, H.** (1917): "Decouverte de deux centres dolmeniques sur les bords de la Laguna de la Janda", *Bulletin Hispanique. Annales de la Faculte des Lettres de Bourdeaux et des Universités du Midi*, IX, pp. 157-188.

**Carreras Egaña, A. M.; Lazarich González, M.; Versaci Irúa, M.; Torres Abril F. L. y Díaz Cárdenas F.** (2009): "Nuevos datos para el estudio de las pinturas rupestres de la Prehistoria Reciente en el entorno de la Laguna de la Janda", *Almoraima*, (39), pp.29-43.

**Couraud, C.,** (1988): "Pigments utilisés en Préhistoire. Provenance, preparation, mode d'utilisation". *L'Anthropologie*, (82), 1, pp. 17-28.

**Feldman, J. y Singh, M.** (2005): "Information Along Contours and Object Boundaries", *Psychological Review*, 112(1), pp.243-252.

**Fernández, J. A.** (2003): “Proporción y Autoría Arte Mueble Paleolítico Figuras de los Omóplatos de “El Castillo” (Puente Viesgo, Cantabria, España)”, *Munibe Antropologia-Arkeologia*, (55) pp. 10-112.

**Fritz, C. y Tosello, G.** (2007): The hidden meaning of forms methods of recording paleolithic parietal art. *Journal of Archaeological Method and Theory*;14(1), pp.48-80.

**Fritz, C. y Tosello, G** (2015): Du geste au mythe: technique des artistes sur les parois de la grotte Chauvet-Pontd’Arc, en: White, R.; Bourrillon, R. (ed.) Aurignacian Genius: art, technologie et sociétés des premiers hommes modernes en Europe. New York: New York University. pp. 287-321.

**Gragera Alonso, A. y Vizuete Carrizosa, M.** (2014): “Establecimiento de la Autoría e Identidad de la Obra de Arte, Mediante el Estudio de la Producción de un Artista Aplicando un Método Cuantitativo-Cualitativo”,. . *FRONTEIRAS: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 3 (3), pp.229-258.

**Groenen, M.,** (2000): Sombra y luz en el arte paleolítico. Ariel Prehistoria.

**Lazarich, M.** (2004): “El Arte y las manifestaciones gráficas Paleolíticas”. Lección magistral presentada para la obtención de la plaza de Profesora Titular del Área de Prehistoria de la Universidad de Cádiz.

**Lazarich, M.** (2007): *Ritos ante la muerte. La Necrópolis de Paraje de Monte Bajo (Alcalá de los Gazules, Cádiz)*, Cádiz, Universidad de Cádiz.

**Lazarich, M.; Briceño, E.; Ramos, A.; Carreras, A.; Fernández, J. V.; Feliu, M.J.; Versaci, M.;** et al., (2009): La necrópolis colectiva en cuevas artificiales de Paraje de Monte Bajo (Alcalá de los Gazules, Cádiz), *IV Encuentro de Arqueología de Suroeste Peninsular*, Huelva (2009), pp. 193-203.

**Lazarich M., Briceño E., Cruz Mª J., Sañudo J., Ramos A.** (2013): Las necrópolis megalíticas del entorno de la Laguna de La Janda (Cádiz), *VI Encuentro de Arqueología del Suroeste Peninsular*, pp. 208-228.

**Lazarich M., Fernández de la Gala J.V., Jenkins V., Peralta P., Briceño E., Ramos A., Richarte Mª J., Carreras A.M., Núñez M., Versaci M., Stratton S., Sánchez M., Grillé J.M.,** (2009 b), Paraje de Monte Bajo (Alcalá de los Gazules), una nueva necrópolis de cuevas artificiales en el sur de la provincia de Cádiz, *Almoraima* 39, pp.

67-83.

**Lazarich, M.; Gomar A. M.<sup>a</sup>; Ruiz A.; Torres F.; Ramos-Gil, A.; Cruz M.<sup>a</sup> J.** (2012): “Las manifestaciones rupestres postpaleolíticas del entorno de la Laguna de La Janda (Cádiz): nuevas perspectivas de estudio”, en *Serie arqueológica Varia X. Ponencias del Seminario de arte prehistórico de 2011*, Valencia, Diputación Provincial de Valencia, pp. 181-207.

**Lazarich M., Ramos A., Briceño E., Cruz M.<sup>a</sup> J., Sañudo J., Pérez de Diego M.<sup>a</sup> A.,** (2013): La necrópolis megalítica del conjunto rupestre del Tajo de las Figuras (Benalup-Casas Viejas, Cádiz), *II Congreso de Prehistoria de Andalucía (Antequera)*, 357-363.

**Lazarich, M.; Ramos Gil, A.** (2020): “Birds in rock art from hunter-gatherers and the first agro-pastoral communities in the Iberian Peninsula”, in Oliver Grim, Karl-Heinz Gersmann y Anne-Lise Tropato (Ed.). *Raptor on the fist-falconry and related imagery throughout the millennia on the global scale*. ZBSA and NYUAD, vol 1, pp. 29-49.

**Lazarich, M.; Ramos Gil, A. y González Pérez, J.** (2019): “Prehistoric Bird Watching in Southern Iberia? The Rock Art of Tajo de las Figuras Reconsidered”, *Environmental Archaeology*, 24 (4), pp. 387-399.

**Leroi-Gourhan, A.** (1995): *La Préhistoire de l'Art Occidental*, Paris, Citadelle de Mazenod.

**Lorblanchet, M., Labeau, M., Vernet, J.** (1988): Première étude des pigments des grottes ornées quercinoises. *Préhistoire Quercinoise* 3, pp. 9-94.

**Lorblanchet, M.** (1991): Spitting images: replicating the spotted horses of Pech Merle. *Archaeology*;44(6), pp. 24-31.

**Lumley, H. de.** (1966): “Proportions et constructions dans l'art paleolithique”, en *Simposio Internatcional de arte rupestre*, Barcelona, pp. 123-145.

**Mas Cornellà, M.** (2000): *Las manifestaciones rupestres prehistóricas de la zona gaditana: proyecto de investigación arqueológica*, Sevilla, Consejería de Cultura.

**Mas, M.** (2005): *La Cueva del Tajo de las Figuras*. Madrid. Universidad Nacional de Educación a Distancia-Diputación de Cádiz.



**Mas, M. & Finlayson, J.C.**, (2001): “La representación del movimiento y la actitud (antropomorfos y zoomorfos) en los motivos pictóricos de los abrigos rocosos de Sierra Momia (Benalup-Casas Viejas, Cádiz)”. *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Prehistoria y arqueología*, 14, 185-202.

**Múzquiz Pérez-Seoane, M.** (1988): *Análisis artístico de las pinturas rupestres del gran techo de la cueva de Altamira: materiales y técnicas: comparación con otras muestras de arte rupestre*, memoria para optar al grado de doctor, Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/> [consulta: 23 de marzo 2020].

**Múzquiz Pérez-Seoane, M.** (1994): “Análisis del proceso artístico del arte rupestre”, *Complutum*, (5), pp. 357-368.

**Real Academia Española** (2020): *Diccionario de la lengua española*. Disponible en: <https://dle.rae.es/autor> [Consulta: 03/05/20].

**Ruiz Idarraga, R.** (2002): “La autoría y el estilo del grupo”, *Munibe Antropologia-Arkeologia*, (54), pp. 53-66.

**Ruiz Idarraga, R.** (2003): “Metodología del análisis en el arte paleolítico el estulo del autor y el estilo de grupo”, *Kobie*, (5), pp. 9-153.

**Wölflin, H.** (1952): *Conceptos fundamentales de la Historia del Arte*, Madrid, Espasa-Calpe.